

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CLÍNICA MÉDICA**

**UTILIZAÇÃO DO INSTRUMENTO “MINI-MENTAL STATE  
EXAMINATION” EM CRIANÇAS ESCOLARES DE 6 A 11 ANOS DA  
REDE DE ENSINO PARTICULAR DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL.**

**SANDRA FAYET DE SOUZA LORENZON**

**Orientadora: Profa. Dra. Lúcia Helena Freitas Ceitlin**

**Co-orientadora: Profa. Dra. Márcia Lorena Fagundes Chaves**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**2001**

*Ao meu querido Artur, que compartilha comigo os momentos mais importantes do presente e os sonhos do futuro; e ao meu amado e desejado nenê, que iniciando sua vida no aconchego do ventre materno já é fonte de muitas emoções e alegrias.*

*Aos meus pais, Geraldo e Vera, pelo amor e constante atenção com meu desenvolvimento pessoal e profissional; ao meu tio-avô, Dr. Luiz G. Fayet (in memoriam), primeiro médico que conheci, marcando minha infância com seu carinho, generosidade e sua preocupação de estar sempre atualizado para melhor exercer sua profissão; à minha irmã Elaine, que me ensinou os primeiros desenhos, estimulando minha aprendizagem; e à minha querida afilhada e sobrinha Fabiane, que, ao longo dos seus três anos e meio de vida, tem me presenteado com lindos e inesquecíveis momentos de descobertas e brincadeiras, ilustrando de forma viva e colorida as surpreendentes transformações que ocorrem ao longo do desenvolvimento infantil.*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos colaboradores da pesquisa, Anne Paola Gallas Duarte, Betina Kruter, Carolina Frank Schlindwein, Fábio Van Der Laan Fritz, Fernanda Tramontina Bettio, Felipe Theodoro Bezerra Gaspar, Juliana Richter Dreyer, Leo Sekine, Marcelo Turkienicz Berlim, Paola Arantes, Patrícia Durgante Ritter, Ricardo Zaslavsky e Vinícius Daudt Moraes, pelo esforço e dedicação nas atividades em que estiveram envolvidos.

Aos profissionais das escolas que participaram da pesquisa, pelo interesse, colaboração e disponibilidade, permitindo a realização do trabalho.

Às famílias que, entendendo a importância da realização deste trabalho, consentiram com a participação dos seus filhos, e principalmente às crianças que participaram da pesquisa, sem as quais essa não poderia ter sido realizada.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lúcia Helena Freitas Ceitlin, e à minha co-orientadora, Profa. Dra. Márcia Lorena Fagundes Chaves, pelo auxílio, dedicação e entusiasmo constante em todas as etapas da pesquisa.

À Profa. Dra. Maria Lucrécia Sherer Zavaschi, que tem sido minha professora, supervisora e amiga desde a minha formação acadêmica, pelo modelo de pessoa e profissional, e por sempre apoiar as minhas realizações ao longo da minha caminhada na Psiquiatria da Infância e Adolescência.

À CAPES, pelo auxílio financeiro.

Ao casal Lotário e Mabel, pelo incentivo e interesse; aos meus familiares e amigos, que acompanharam o esforço de toda esta jornada, pelo apoio e amizade.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Desenvolvimento infantil</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Desenvolvimento cognitivo</b>	<b>14</b>
2.2.1 <i>Teorias do desenvolvimento cognitivo</i>	15
2.2.1.1 Teoria piagetiana	16
2.2.1.2 Teoria do processamento de informação	20
2.2.1.3 Teorias neopiagetianas	21
2.2.1.4 Teoria contextual	22
2.2.2 <i>Desenvolvimento cognitivo da criança dos 6 aos 11 anos</i>	23
2.2.2.1 Memória	25
2.2.2.2 Atenção	29
2.2.2.3 Cálculo	31
2.2.2.4 Linguagem	32
2.2.2.5 Orientação	34

<b>2.3 “Mini-Mental State Examination”</b>	<b>34</b>
2.3.1 <i>Descrição do MMSE</i>	37
2.3.2 <i>Normas para a utilização do MMSE em adultos</i>	37
2.3.3 <i>Utilização do MMSE em crianças</i>	39
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>43</b>
3.1 <b>Objetivo geral</b>	<b>43</b>
3.2 <b>Objetivos específicos</b>	<b>43</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>44</b>
<b>5 ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS</b>	<b>50</b>
<b>6 ARTIGO CIENTÍFICO EM INGLÊS</b>	<b>73</b>
<b>7 ANEXOS</b>	
<b>Anexo 1 – Carta de apresentação da pesquisa à escola</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 2 – Termo de consentimento informado – escola</b>	<b>98</b>
<b>Anexo 3 – Termo de consentimento informado – pais ou responsáveis</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 4 – Questionário a ser preenchido pelos pais ou responsáveis</b>	<b>101</b>
<b>Anexo 5 – “Mini-Mental State Examination” - MMSE</b>	<b>103</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

MMSE – “Mini-Mental State Examination”

SEC – Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul

## **LISTA DE TABELAS**

1 Distribuição de frequência por colégio	58
2 Distribuição de frequência por idade e sexo	58
3 Resultado do MMSE por idade	59
4 Regressão entre pontuação total do MMSE e idade	60
5 Resultado da orientação temporal por idade	60
6 Resultado da orientação espacial por idade	61
7 Resultado do registro por idade	61
8 Resultado da atenção e cálculo por idade	61
9 Resultado da evocação por idade	62
10 Resultado da linguagem por idade	62



## 1 INTRODUÇÃO

O estudo do desenvolvimento infantil tem como objetivo compreender as mudanças pelas quais passam as crianças nas diferentes idades. Em função da complexidade do tema, tornou-se necessário dividi-lo em diversas áreas, para ser possível um exame mais aprofundado das habilidades das crianças. A área do estudo das habilidades cognitivas é uma das que tem recebido maior ênfase ao longo do tempo.

O campo do desenvolvimento cognitivo é bastante complexo, existindo diversas teorias tentando explicar as mudanças cognitivas que ocorrem desde o nascimento. Muitas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de verificar o funcionamento cognitivo em diferentes idades. Em função da alta abrangência dessa área de estudo, permanece sendo um campo de pesquisa atual, em que muitas questões ainda precisam ser respondidas.

Os dados levantados pelos pesquisadores são de grande valor, permitindo uma melhor compreensão sobre a cognição humana. Servem de auxílio a todas as pessoas envolvidas com crianças (familiares, profissionais de saúde e educadores), preocupadas em promover o crescimento e desenvolvimento saudável das mesmas. O conhecimento das reais capacidades da criança em cada idade é importante porque possibilita agir com ela de modo adequado, sem exigir acima do que é capaz, nem subestimar suas habilidades cognitivas.

Além da necessidade de possuir um entendimento aprofundado do desenvolvimento cognitivo, os médicos (psiquiatras da infância e adolescência,

neurologistas e pediatras) necessitam ter instrumentos adequados que lhes permitam realizar um rastreamento dos déficits cognitivos de maneira rápida, prática e segura. Muitas vezes, são eles os primeiros profissionais a ter contato com as crianças que apresentam distúrbios das funções mentais superiores. Essa avaliação inicial ajudará a identificar aquelas que precisam de um exame mais detalhado e aprofundado através de testes neuropsíquicos.

Numerosas baterias de testes psicológicos estão disponíveis para avaliação detalhada das funções cognitivas das crianças, mas os mesmos necessitam considerável treinamento para serem administrados e interpretados e, usualmente, necessitam de uma hora ou mais para sua utilização. Portanto, são consideravelmente inadequados para serem incorporados em exames clínicos neurológicos ou pediátricos de rotina (Ouvrier et al., 1993).

Em relação aos adultos, o “Mini-Mental State Examination” (MMSE) (Folstein; Folstein; McHugh, 1975) tem sido empregado com bastante sucesso. O seu uso em adultos já está consagrado como teste de rastreamento para déficits cognitivos, possuindo os valores normais e os sugestivos de demência, já considerando também idade e escolaridade.

Devido às diversas vantagens do uso do MMSE (praticidade, rapidez e facilidade), a avaliação do seu uso em crianças foi iniciada. Os trabalhos de Ouvrier et al. (1993) e Besson e Labbé (1997) encontraram uma correlação positiva entre os escores da pontuação total do MMSE e idade, mas não foram apresentados os valores normais do MMSE que devem ser esperados de acordo com a faixa etária.

A presente investigação teve por objetivo estudar o desempenho das crianças na aplicação do MMSE, através da avaliação da sua aplicabilidade, da comparação dos escores da pontuação total do MMSE em função da idade, do sexo e da escolaridade das

crianças, da comparação dos escores da pontuação dos itens do MMSE em função da idade das mesmas, e pela determinação dos valores normais esperados para a pontuação do MMSE em crianças de 6 a 11 anos. A justificativa desse estudo fundamenta-se na inexistência de escores do MMSE para a avaliação das funções cognitivas em crianças, impedindo o seu uso de rotina como complemento nas avaliações médicas, tanto psiquiátrica, neurológica ou pediátrica. O desempenho das crianças no MMSE, através dos resultados desse trabalho, vai permitir um conhecimento mais abrangente do desenvolvimento cognitivo das crianças em diferentes idades, acrescentando-se aos trabalhos já existentes na área das habilidades cognitivas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Desenvolvimento infantil**

O campo do desenvolvimento humano focaliza o estudo científico das mudanças que ocorrem ao longo do tempo, de maneira ordenada e relativamente duradoura, e que afetam as estruturas físicas e neurológicas, os processos de pensamento, as emoções, as formas de interação social e muitos outros comportamentos. As mudanças são mais óbvias na infância e geralmente resultam em maneiras novas ou aperfeiçoadas de reagir, ou seja, em comportamentos que são mais organizados, complexos, estáveis, competentes ou eficientes. As metas do estudo do desenvolvimento infantil são: entender mudanças que parecem ser universais, explicar diferenças individuais e compreender como o comportamento é influenciado pelo contexto ou situação (Newcombe, 1999).

No estudo do desenvolvimento infantil, uma das questões presentes é o papel dos fatores biológicos e ambientais, cuja interação influencia significativamente as mudanças que ocorrem ao longo do tempo (Duncan et al., 1994; Bee, 1996; Hernandez, 1997; Barrell, 1998; Bhargava, 1998; Boyatzis, 1998; Barrell, 1999). Por exemplo, McLoyd (1998) realizou uma pesquisa verificando que crianças em situação de pobreza persistente possuem perdas em QI, desenvolvimento escolar, social e emocional.

Existem dois tipos de mudanças de desenvolvimento: quantitativa e qualitativa. A mudança quantitativa é a mudança em número ou quantidade e observa-se quando a

criança apresenta um melhor desempenho em dada tarefa por estar utilizando mais eficientemente uma determinada habilidade. A mudança qualitativa é uma mudança de tipo, estrutura ou organização, sendo marcada pelo aparecimento de novos fenômenos que não poderiam ter sido previstos a partir do funcionamento anterior (Papalia e Olds, 2000).

Uma forma de descrever as mudanças que ocorrem ao longo do desenvolvimento infantil é estabelecer uma série de fases. Assim, o desenvolvimento da criança é dividido em estágio pré-natal (concepção até nascimento), primeira infância (nascimento até 2 anos), segunda infância (3 a 5 anos) e terceira infância (6 a 11 anos) (Gemelli, 1996; Gordon, 2000).

Para facilitar o estudo e entendimento das complexas mudanças que ocorrem em cada uma dessas fases, o desenvolvimento infantil é desdobrado em várias grandes áreas: habilidade moral, cognitiva, social, física, emocional, psicosssexual e temperamental. Em cada uma dessas áreas a criança adquire capacidades e habilidades particulares durante o transcorrer da infância, que operam de uma maneira dinâmica e multidimensional para ajudá-la a integrar, por exemplo, o seu crescente senso de identidade com o seu ambiente. Esse conhecimento é uma ferramenta valiosa para o psiquiatra na sua prática clínica, porque permite avaliar, prever e explicar os comportamentos das crianças (Gordon, 2000).

Dentre as habilidades acima citadas, a cognitiva é uma das mais estudadas. O desenvolvimento cognitivo é investigado tanto por razões teóricas, quanto práticas. Em relação às razões teóricas, a pesquisa sobre o desenvolvimento cognitivo pode responder algumas das questões filosóficas fundamentais sobre a origem do conhecimento. Também ajuda a revelar como a cognição humana evolui e pode enriquecer nosso entendimento sobre a cognição do adulto. Quanto às razões práticas, tem um grande

valor, pois auxilia os indivíduos que lidam com crianças, como os pais, educadores, médicos e profissionais legais, preocupados em promover o seu bem-estar e ótimo desenvolvimento. No último século, muito aprendeu-se sobre como as crianças adquirem conhecimento. Devido ao rápido avanço no conhecimento a partir de pesquisas recentes, não há dúvida de que esta área vai ter um grande crescimento no novo milênio. Novas teorias, metodologias e avanços tecnológicos permitirão que seja respondida a antiga e impactante questão do século: como trabalha a mente da criança? (Lee, 2000).

## **2.2 Desenvolvimento cognitivo**

O conceito atual de cognição é amplo e abrangente, englobando mais do que aqueles processos tradicionais, como o raciocínio e a solução de problemas. Foram acrescentados outros componentes, como os movimentos motores organizados, a percepção, as imagens mentais, a memória, a atenção e o aprendizado. Cada processo tem um papel vital na operação e no desenvolvimento dos outros, afetando-os e sendo afetado por eles. Assim, a mente humana é conceitualizada como um sistema complexo de processos em interação que geram, codificam, transformam e manipulam informações de diversos tipos (Flavell; Miller; Miller, 1999).

Segundo Lee (2000), a pesquisa sobre desenvolvimento cognitivo é a principal área da psicologia do desenvolvimento que investiga a aquisição do conhecimento pelas crianças. Descreve e explica as mudanças sistemáticas no conhecimento da criança sobre o mundo social e físico. O maior foco está sobre três questões inter-relacionadas do conhecimento: estrutura, processo e conteúdo. A estrutura consiste na forma como o conhecimento é representado pela criança e como a representação do conhecimento

muda sistematicamente ao longo do tempo. O processo refere-se a como o conhecimento é adquirido a partir de estímulos ambientais, como é armazenado, organizado, e reorganizado. O conteúdo relaciona-se ao conhecimento da criança sobre o mundo físico (ex. noção de tempo e espaço, números e matemática, princípios básicos da física) e social (ex. entendimento sobre o self, papel de gênero e moralidade) ao redor dela.

Após um século de estudos sobre o desenvolvimento cognitivo humano, os estudiosos observaram que as crianças passam por um crescimento cognitivo extenso e variado entre o nascimento e a vida adulta, tornando-se um vasto campo de pesquisa. Um grande número de fatos acumulou-se sobre o que as crianças pensam e podem fazer em cada idade, mas não havia uma teoria geral que pudesse integrar todos eles. Piaget forneceu tal teoria. Após Piaget, o campo realizou progressos de três formas: primeiro, pelo desenvolvimento de novos métodos de pesquisa; segundo, pela identificação de novas habilidades cognitivas do desenvolvimento, como as estratégias de memória; e terceiro, pelo surgimento de novas formas de pensar sobre o desenvolvimento cognitivo, suplementando ou competindo com Piaget (Flavell, 2000).

### *2.2.1 Teorias do desenvolvimento cognitivo*

Atualmente, existem quatro teorias principais sobre a natureza e o desenvolvimento da cognição, proporcionando referenciais úteis: a abordagem piagetiana, do processamento de informação, neopiagetianas e contextual. Essas visões não são absolutamente incompatíveis e muitos estudiosos contemporâneos optam por uma combinação delas. Podem-se achar forças e fraquezas em cada uma e jamais uma teoria isolada já explicou todos os aspectos do desenvolvimento cognitivo. Cada

abordagem contempla as duas principais perguntas sobre o desenvolvimento cognitivo: como é o pensamento infantil nos vários pontos do desenvolvimento (a questão da descrição) e como acontece esse desenvolvimento (a questão da explicação) (Flavell; Miller; Miller, 1999).

As teorias de estágios (piagetiana, neopiagetianas e contextual) descrevem períodos do desenvolvimento descontínuo, com períodos de estabilidade e consolidação, alternando com instabilidade e transição. A teoria do processamento de informação postula pela inexistência de estágios, onde a emergência da capacidade cognitiva ocorre em um processo contínuo, que não necessita de uma série de seqüências invariáveis (Siegel, 2000).

As teorias apresentam alguns pontos em comum, mas existem distinções importantes. Elas divergem em três questões principais sobre o desenvolvimento cognitivo: primeiro, se é baseado em leis universais ou se existem diferenças individuais; segundo, se depende ou não do contexto; e, terceiro, se o processo ocorre de forma geral ou em áreas específicas (Tudge, 1993; Ackermann, 1998).

#### 2.2.1.1 Teoria piagetiana

A teoria piagetiana, baseada nos trabalhos de Jean Piaget (1896-1980), é a teoria do desenvolvimento cognitivo geralmente considerada como a mais compreensiva. Embora certos aspectos da teoria de Piaget tenham sido questionados e em alguns casos refutados, sua influência é imensa. Na verdade, a contribuição de Piaget é mostrada mais pela sua influência em teorias e em pesquisas posteriores do que por sua exatidão máxima (Flavell, 1996; Moshman, 1998; Sternberg, 2000).



Jean Piaget observou que todas as crianças pareciam passar pelo mesmo tipo de descobertas seqüenciais acerca do seu mundo, fazendo o mesmo tipo de erro e chegando às mesmas soluções. Piaget via a cognição humana como uma forma específica de adaptação biológica de um organismo complexo a um ambiente complexo. Idealizou um sistema cognitivo extremamente ativo, que seleciona e interpreta ativamente a informação ambiental à medida que constrói seu conhecimento, tomando os dados externos e interpretando-os, transformando-os e reorganizando-os (Tudge, 1993; Bee, 1996; Seber, 1997; Flavell; Miller; Miller, 1999; Piaget, 2000).

Segundo Piaget, o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio de três princípios inter-relacionados: organização, adaptação e equilíbrio. Esses princípios operam em todos os estágios de desenvolvimento e afetam todas as interações com o ambiente (Seber, 1997; Papalia e Olds, 2000; Piaget, 2000).

A **organização** cognitiva é a tendência inata de criar sistemas de conhecimento cada vez mais complexos. Desde que nascem, as pessoas organizam o que conhecem por meio de representações mentais da realidade que as ajudam a dar sentido ao seu mundo. Dentro dessas representações encontram-se estruturas chamadas **esquemas**: padrões organizados de comportamento que uma pessoa usa para pensar e agir em uma situação. À medida que as crianças adquirem mais informações, seus esquemas tornam-se cada vez mais complexos, progredindo de realizar ações motoras até o pensamento crítico sobre percepções sensoriais, e, depois, até o pensamento abstrato (Yates, 1996; Gordon, 2000; Papalia e Olds, 2000; Piaget, 2000).

**Adaptação** é o termo de Piaget para como uma pessoa lida com novas informações. A adaptação envolve dois passos: (1) **assimilação**, tomar uma informação e incorporá-la em estruturas cognitivas existentes, ou formas de pensar, e (2) **acomodação**, mudar as idéias, ou estruturas cognitivas, para incluir o novo

conhecimento. Assim, assimilação e acomodação trabalham juntas para gerar crescimento cognitivo (Nicolopoulou, 1993; Yates, 1996; Flavell; Miller; Miller,1999; Greenspan e Curry, 2000; Papalia e Olds, 2000; Piaget, 2000).

A **equilíbrio** é uma busca constante de equilíbrio entre a criança e o mundo exterior e entre as suas próprias estruturas cognitivas. Em algumas situações, o modo de pensamento e os esquemas (estruturas mentais) existentes na criança são adequados para enfrentar e adaptar-se aos desafios do ambiente; ela está, assim, em um estado de equilíbrio. Em outras ocasiões, entretanto, a criança é apresentada com informação que não se adapta aos seus esquemas existentes, de modo que surge o desequilíbrio cognitivo. Ela, conseqüentemente, tenta restaurar o equilíbrio pela adaptação (Greenspan e Curry, 2000; Piaget, 2000; Sternberg, 2000).

As mudanças graduais da assimilação e da acomodação contribuem para passagens semelhantes a estágios durante o desenvolvimento. Piaget propõe uma seqüência fixa de quatro estágios mais importantes (sensório-motor, pré-operacional, operatório concreto e operatório formal), cada um originando-se daquele que o precede, e consistindo em um sistema ou organização, mais ou menos completo de conceitos, estratégias e suposições (Bee, 1996; Yates, 1996; Flavell; Miller; Miller,1999; Li; Nuttall; Zhao, 1999; Greenspan e Curry, 2000; Papalia e Olds, 2000; Piaget, 2000; Sternberg, 2000).

Baseado nos autores citados (Bee, 1996; Yates, 1996; Flavell; Miller; Miller,1999; Li; Nuttall; Zhao, 1999; Greenspan e Curry, 2000; Papalia e Olds, 2000; Piaget, 2000; Sternberg, 2000), os quatro estágios de Piaget podem ser descritos da seguinte maneira:

O estágio sensório-motor (nascimento até 18-24 meses) do bebê está centrado na formação de representações sensório-motoras simples de comportamentos motores

direcionados aos objetos, como, por exemplo, pegar e sugar. O bebê gradualmente torna-se capaz de organizar atividades em relação ao ambiente. Aprende mediante atividade sensorial e motora. O bebê entende o mundo agindo explicitamente sobre ele.

O estágio pré-operacional ocorre durante a faixa etária dos 2 aos 5-7 anos. As crianças pré-operatórias elaboram representações simbólicas (desenvolvem um sistema representacional e usam símbolos) para formar noções simples de causalidade e realidade física (tais como palavras para representar pessoas, lugares e eventos). O pensamento agora é mais rápido, flexível, eficiente e social. Ele é limitado pelo egocentrismo, pelo foco nos estados perceptíveis, pela confiança nas aparências e pela rigidez (falta de reversibilidade).

Os anos operatórios concretos (aproximadamente dos 6 aos 11 anos) são marcados por manipulações mentais mais flexíveis, tais como reverter mentalmente um evento do mundo real. A criança pode resolver problemas de maneira lógica se eles estiverem voltados ao aqui e agora. As crianças adquirem operações – sistemas de ações mentais internas que fundamentam o pensamento lógico. Estas operações organizadas e reversíveis permitem às crianças superarem as limitações do pensamento pré-operatório. A conservação, a inclusão de classes, a tomada de perspectiva e outros conceitos são adquiridos. As operações podem ser aplicadas a objetos concretos – presentes, ou representados mentalmente.

O pensamento operatório formal (dos 11 anos à idade adulta) demonstra o pensamento científico abstrato, flexível e lógico encontrado nos adultos. A pessoa pode pensar em termos abstratos, lidar com situações hipotéticas e pensar em possibilidades.

### 2.2.1.2 Teoria do processamento de informação

A abordagem do processamento de informação analisa os processos mentais subjacentes ao comportamento inteligente: percepção, atenção, memória e resolução de problemas. Os cientistas que adotam essa abordagem estudam como as pessoas adquirem, transformam e usam informações sensoriais por meio da manipulação ativa de símbolos ou imagens mentais. Como Piaget, os estudiosos do processamento de informação vêem as pessoas como agentes ativos que pensam sobre seu mundo; mas, diferentes de Piaget, eles não propõem estágios de desenvolvimento. Atualmente, é uma das principais estratégias para o estudo do desenvolvimento cognitivo (Atkinson et al., 1995; Yates, 1996; Klahr e MacWhinney, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999; Newcombe, 1999; Papalia e Olds, 2000).

Toda atividade mental que envolva observação, entrada, manipulação mental, armazenamento, combinação, recuperação ou ação sobre a informação cai dentro do alcance da teoria do processamento de informação (Ackermann, 1998; Sternberg, 2000).

A abordagem do processamento de informação toma como ponto de partida o fluxo de informação através de um sistema semelhante a um computador. Os humanos apreendem a informação, transformam-na em uma representação mental de algum tipo, comparam-na com informações já processadas, conferem-lhe um sentido e a armazenam. A automatização ocorre à medida que os processos mentais são praticados e executados mais eficientemente. Esses processos, juntamente com uma velocidade e uma capacidade de processamento crescentes, impulsionam o desenvolvimento cognitivo. Maior flexibilidade e completude na codificação dos estímulos pela criança e aquisição de estratégias variadas também parecem ser fontes importantes de mudança. Entretanto, os limites de quanta informação pode ser processada colocam sérias

restrições para o desenvolvimento da criança. Usando simulações em computadores ou descrições detalhadas e precisas do comportamento, os pesquisadores testam processos hipotéticos de desenvolvimento cognitivo (Flavell; Miller; Miller, 1999).

### 2.2.1.3. Teorias neopiagetianas

Os teóricos e pesquisadores neopiagetianos compartilham a visão de desenvolvimento de Piaget, mas, ao abordar alguns problemas de sua teoria, adotaram muitas noções de outras correntes, particularmente as do processamento de informação. Um desses problemas é que Piaget caracteriza a criança como estando em um estágio específico, mas, muitas vezes, as crianças agem como estando em outro estágio. Piaget nunca produziu uma explicação para essa variabilidade de comportamento. Os neopiagetianos tentam preencher essa lacuna através do campo do processamento de informação (Ackermann, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999).

Segundo diversos autores (Yates, 1996; Flavell; Miller; Miller, 1999; Papalia e Olds, 2000; Sternberg, 2000), Robbie Case, um neopiagetiano em destaque, assegura que as crianças se desenvolvem cognitivamente por tornarem-se mais eficientes no processamento de informações, em vez de equilíbrio, como acreditava Piaget. Uma das formas de fazer isso é por meio da prática. Segundo Case, existe um limite para o número de esquemas que uma criança pode manter em mente. Uma criança que pratica uma habilidade, como contar ou ler, torna-se capaz de realizá-la com maior rapidez, maior proeficiência, quase automaticamente, liberando um pouco de “espaço” mental para informações adicionais e resolução de problemas mais complexos. A maturação dos processos neurológicos da criança também amplia a capacidade de memória disponível. Case delineou uma série de estágios semelhantes aos de Piaget.

Um outro grupo de teóricos neopiagetianos (por exemplo, Mandler) concorda que existem estágios genuínos, mas que ocorrem dentro de domínios mais estreitos do conhecimento. Por exemplo, as habilidades de linguagem das crianças, entendimento da matemática, raciocínio social, e assim por diante, podem desenvolver-se de um modo tipo estágio, mas cada domínio avança em seu próprio ritmo, relativamente independente dos outros (Atkinson, 1995).

#### 2.2.1.4 Teoria contextual

Segundo a perspectiva contextual, o desenvolvimento humano pode ser compreendido somente em seu contexto social. O indivíduo não é uma entidade isolada que interage com o ambiente, e, sim, uma parte inseparável do mesmo. A pessoa em desenvolvimento atua e muda o ambiente, enquanto este, em constante transformação, atua e muda a pessoa. Essa ênfase no contexto do desenvolvimento contrasta com o retrato do indivíduo solitário traçado por Piaget e teóricos do processamento de informação (Yates, 1996; Rogoff, 1998; Papalia e Olds, 2000).

De acordo com Sternberg (2000), o teórico do desenvolvimento cognitivo Lev Vygotsky (1896-1934) é considerado de grande importância no campo do desenvolvimento cognitivo. A influência desse psicólogo russo cresceu nos anos recentes. Enquanto Piaget dominava a psicologia do desenvolvimento nas décadas de 60 e 70, Vygotsky era redescoberto nos fins dos anos de 70 e 80 e continua a ser influente hoje em dia. Assim, as influências sociais, em vez de biológicas como para Piaget, são fundamentais na sua teoria.

O contextualismo vê a criança no contexto social como a principal unidade de análise. As influências sócio-histórico-culturais globais e as influências sociais

próximas, particularmente os pais e outros adultos significativos, são a principal fonte de mudança significativa. As crianças aprendem ativamente da mesma forma que um aprendiz, observando outros mais competentes e experimentando novas habilidades sob a orientação de adultos (Yates, 1996; Meadows, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999, Newcombe, 1999).

Um ponto central da teoria de Vygotsky é a idéia de que as crianças, participando em atividades da cultura com a orientação de outros, internalizam as ferramentas de pensamento da comunidade (Rogoff, 1998).

Os adultos orientam, dão suporte, inspiram e corrigem a solução de problemas das crianças, guiando-as, assim, pela zona de desenvolvimento proximal. Essa define todas as funções que estão em processo de maturação, não se encontrando ainda maduras; mas com a instrução de pessoas mais competentes, elas amadurecem. Envolvendo-as em uma participação orientada, a sociedade ajuda as crianças a atingirem seu nível máximo de funcionamento cognitivo (Tudge, 1993; Rogoff, 1998; Goldstein, 1999).

### *2.2.2 Desenvolvimento cognitivo da criança dos 6 aos 11 anos*

As diversas teorias do desenvolvimento cognitivo existentes tentam explicar as importantes mudanças cognitivas que ocorrem ao longo do crescimento. As crianças entre 6 e 11 anos apresentam características cognitivas diferentes das menores e das mais velhas.

São encontradas na teoria de Piaget importantes diferenças no desempenho cognitivo das crianças nesta faixa etária em relação às demais (Bee, 1996; Yates, 1996;

Flavell; Miller; Miller,1999; Li; Nuttall; Zhao, 1999; Greenspan e Curry, 2000; Papalia e Olds, 2000; Piaget, 2000; Sternberg, 2000).

As crianças entre 6 e 11 anos entram num novo estágio de desenvolvimento cognitivo: as operações concretas. Elas já são capazes de inferências que ultrapassam as aparências da superfície, levando em conta a realidade subjacente, ao contrário das crianças pequenas que, muitas vezes, baseiam seus julgamentos nas aparências percebidas. Também já conseguem descentrar sua atenção e distribuí-la mais igualmente em vários elementos importantes (descentração), enquanto as crianças pequenas tendem a centrar sua atenção em um único elemento altamente saliente da tarefa (centração).

As crianças de 6 a 11 anos já observam as transformações que ligam um estado a outro; em vez disso, as menores focalizam os estados dos problemas, especialmente o estado atual. O pensamento tende a ser mais reversível, demonstrando um entendimento da inversão e da compensação, ao contrário das menores, cujo pensamento é mais irreversível. As crianças mais velhas também têm maior probabilidade de abordar os problemas de maneira mais quantitativa e voltada para a mensuração.

A passagem para a adolescência e para a vida adulta também mostra um conjunto de tendências interligadas. Em problemas de raciocínio científico, especialmente, as crianças de escola elementar começam com o real e passam relutantemente, se é que chegam a passar, para o possível; o adolescente pode começar tentando imaginar tudo o que é possível na situação presente, e então tentar descobrir qual destas possibilidades realmente se aplica a ela. Portanto, a abordagem da criança é de natureza mais empírico-indutiva, enquanto a do adolescente é mais hipotético-dedutiva. A criança considera as proposições individualmente, isoladas umas das outras (pensamento intraproposicional); o adolescente raciocina sobre as relações lógicas (por



exemplo, implicação lógica) que existem entre duas ou mais proposições (pensamento interproposicional).

Diferente de Piaget, que descrevia as mudanças qualitativas no modo das crianças pensarem, outros pesquisadores focalizaram as melhorias gradativas em aspectos específicos do desenvolvimento cognitivo. Algumas dessas melhorias podem provir do aprendizado. Além de adquirirem mais informações do que antes, os escolares também tornam-se capazes de processá-las mais rapidamente. O processamento de informação mais eficiente afeta profundamente muitos aspectos do desenvolvimento. Aumenta a capacidade da mente de armazenar e lidar com a informação, tornando possível uma melhor recordação, bem como um raciocínio mais complexo. Torna mais fácil para as crianças compreenderem o que lêem, expressarem-se verbalmente e realizarem tarefas em testes de inteligência. Desta forma, são analisadas separadamente a atenção, a memória, a linguagem e a capacidade de lidar com números (Papalia e Olds, 2000).

#### 2.2.2.1 Memória

A memória aperfeiçoa-se muito na terceira infância. Em primeiro lugar, as crianças em idade escolar são mais capazes de prestar atenção. Elas podem se concentrar por mais tempo e podem focalizar a informação que precisam e desejam, deixando de lado as informações irrelevantes. Além disso, há um aumento na capacidade de memória das crianças e no seu entendimento de como funciona sua própria memória, podendo criar estratégias para ajudá-las a lembrar (Papalia e Olds, 2000).

A memória é, sob certos aspectos, o centro da cognição. Sem a memória, a cognição teria pouco significado, pois nenhum de seus produtos seria duradouro (Newcombe, 1999).

A singularidade do termo “memória” é enganoso, pois existem vários sistemas de memória funcionando relativamente independentes um do outro. Assim, a memória tem sido estudada dividida em sistemas distintos: memória de curto e de longo prazo, a última dividida em explícita (episódica, semântica e autobiográfica) e implícita (Gathercole, 1998).

A memória de curto prazo refere-se à memória para eventos que ocorreram num passado muito recente, onde a demora entre a apresentação do material a ser lembrado e a lembrança é medida em termos de segundos. A memória de longo prazo está relacionada a eventos que ocorreram há minutos, horas, dias, meses ou anos. A memória explícita refere-se a lembranças conscientes dos fatos do passado, e a memória implícita é a memória das habilidades (Gathercole, 1998).

Outra distinção é feita quanto aos três estágios de memória: codificação, armazenagem e recuperação. A codificação refere-se à transformação de informações na espécie de código ou representação que a memória pode aceitar; a armazenagem é a retenção da informação codificada; e a recuperação é o processo pelo qual as informações são resgatadas da memória (Atkinson et al., 1995).

Durante o crescimento das crianças ocorrem progressos na memória relacionados a quatro categorias de fenômenos que são úteis para o entendimento dessas mudanças: estratégias, conhecimento, metamemória e capacidade. As estratégias são uma classe especial de atividades de armazenamento e recuperação, sendo comportamentos orientados para auxiliar a memória. O conhecimento é o efeito mais ou menos automático daquilo que a pessoa sabe sobre o que vai armazenar e recuperar. A

metamemória refere-se ao conhecimento ou cognição de um indivíduo sobre qualquer coisa pertinente à memória. A capacidade envolve a quantidade total de recursos mentais disponíveis para as atividades mnemônicas, incluindo as três acima (Flavell; Miller; Miller, 1999).

Os estudos desenvolvidos pesquisam os papéis de um ou mais desses aspectos em descrever e explicar as diferenças de idade no desenvolvimento da memória (Schneider e Weinert, 1989; Flavell; Miller; Miller, 1999).

As estratégias desenvolvem-se ao longo do crescimento das crianças. Diferenças com a idade são observadas tanto em relação ao número de estratégias disponíveis para serem usadas, quanto na eficiência de utilização. De maneira geral, poderia falar-se em um uso rudimentar em crianças pequenas, uso infrequente em torno de 6 anos, estágio de transição entre 6 e 9 anos e um uso mais maduro e sofisticado começando em torno de 10 anos e tornando-se mais refinado na adolescência (Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990; Bee, 1996).

As estratégias podem ser executadas tanto no momento da aprendizagem (repetição, organizacional e elaboração), quanto no momento da recordação (recuperação) (Bjorklund e Douglas, 1997).

A repetição é uma classe de estratégias mnemônicas que envolve a repetição do nome do estímulo a ser lembrado, em voz alta ou não. Estudos têm mostrado que as crianças passam a utilizar essa estratégia com mais regularidade a partir dos 7 anos (Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990; Bee, 1996; Schneider e Pressley, 1997).

A estratégia organizacional refere-se ao fato de relacionar os itens entre si, levando ao aumento dramático da lembrança. Crianças a partir de 10 e 11 anos organizam em categorias os estímulos a serem lembrados, facilitando a recordação

(Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990; Bee, 1996; Bjorklund e Douglas, 1997; Schneider e Pressley, 1997).

A elaboração consiste em criar uma relação entre duas ou mais partes de uma informação. Comparada com outras estratégias de memória, surge mais tarde, tipicamente após os 11 anos, e aumenta, gradualmente, até o início da idade adulta (Schneider e Weinert, 1989; Bjorklund e Douglas, 1997).

A recuperação consiste em nomear uma informação da mesma categoria para auxiliar como guia no resgate da memória dos outros dados. Observa-se que a eficiência na utilização dessa estratégia aumenta com a idade, sendo que a partir dos 11 anos ela é utilizada com frequência e habilidade (Kail, 1990).

Estudos têm sugerido as influências do conhecimento no desenvolvimento da memória. O maior conhecimento sobre uma determinada área melhora o uso das estratégias de memória. Normalmente, indivíduos mais velhos têm mais conhecimento para colocar um significado ao estímulo e ter mais facilidade para recordar. Entretanto, quando se avalia crianças através de um estímulo familiar a elas e se compara com adultos não familiarizados ao mesmo estímulo, as crianças têm um melhor desempenho na tarefa de recordar (Chi, 1978; Linderberg, 1980; Berk, 1991; Schneider et al., 1993).

A capacidade de memória aumenta rapidamente na terceira infância. Os pesquisadores podem avaliar essa capacidade pedindo às crianças que recordem uma série de dígitos. O span de memória imediata é o número de itens que a pessoa pode lembrar em ordem. O span de memória aumenta durante a infância, de 4 ou 5 dígitos aos 5 anos, para 6 dígitos aos 9 anos e para 7 dígitos quando adultos (Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990; Papalia e Olds, 2000).

Em relação à metamemória, observa-se que, durante os anos escolares, as crianças mostram um crescimento no conhecimento sobre as diferenças entre tarefas de

memória e na habilidade de escolher as tarefas apropriadas (Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990).

#### 2.2.2.2 Atenção

A atenção é o fenômeno pelo qual se processa ativamente uma quantidade limitada de informações do enorme montante de informações disponíveis através dos sentidos, das memórias armazenadas e outros processos cognitivos. Possibilita à pessoa utilizar criteriosamente seus recursos cognitivos ativos limitados, para responder rápida e corretamente aos estímulos que interessam e para lembrar a informação importante (Sternberg, 2000).

A atenção age como um filtro, fazendo com que a pessoa oriente seletivamente sua atividade perceptiva na direção de certos insumos, enquanto ignora outros. Entretanto, a atenção envolve mais do que simplesmente apontar os olhos para um objeto em particular; trata-se de um processo cognitivo-chave, através do qual as informações são admitidas e enfocadas para maior processamento (Newcombe, 1999).

As principais funções da atenção são: seletiva, na qual se escolhe prestar a atenção a alguns estímulos e ignorar outros; vigilância, na qual se espera atentamente detectar o aparecimento de um estímulo específico; sondagem, na qual se procura ativamente estímulos particulares; e atenção dividida, na qual se distribui os recursos de atenção disponíveis para coordenar o desempenho de mais de uma tarefa ao mesmo tempo (Siegel, 2000; Sternberg, 2000).

São dimensões da atenção: duração; habilidade de discriminação entre estímulos e ordená-los em relação a um objetivo específico, desprezando seletivamente estímulos indesejados; lembrar em seqüência cadeias de estímulos e relacioná-los entre si;

coordenar estímulos recebidos através de diferentes vias sensoriais; e coordenar respostas em diferentes vias efetoras. Cada uma dessas dimensões está sujeita a variações em cada criança específica, devido a fatores tais como: motivação, inteligência, complexidade da tarefa e fadiga (Lewis e Wolkmar, 1993; Pascualvaca et al., 1997; Blumberg, 1998).

Ocorrem várias mudanças de desenvolvimento com a atenção, sendo resultado da experiência e da maturação. As crianças melhoram em sua capacidade de controlar o emprego da atenção, de decidir sobre o que elas vão ou não vão prestar atenção. Os padrões de atenção das crianças tornam-se mais adaptáveis às situações, podendo rastrear várias áreas amplamente, se isso for necessário, ou podem focalizar algo estritamente, se isso for apropriado. Além disso, as crianças tornam-se mais capazes de fazer planos com antecedência, ao invés de simplesmente selecionar entre as opções disponíveis; elas podem prever o que querem ver ou ouvir e, então, fazer a busca de acordo com isso. Por último, as crianças tornam-se cada vez mais capazes de estender sua atenção, às vezes dividindo-a entre atividades diferentes no decorrer do tempo (Pasto e Burack, 1997; Newcombe, 1999; Parault e Schwanenflugel, 2000; Taylor e Khan, 2000).

Até os cinco anos de idade, a atenção da criança é capturada por características salientes de um estímulo novo. Entre 5 e 7 anos a criança começa a controlar sua atenção. Com o amadurecimento, a criança torna-se mais sistemática, flexível e menos egocêntrica. Assim, crianças mais velhas sabem em que momento e de que maneira devem prestar atenção (Siegel e Newcombe, 1996).

### 2.2.2.3 Cálculo

As crianças enriquecem seus conhecimentos e suas técnicas de pensamento matemático aprendendo a aritmética ensinada na escola. A aritmética torna-se codificada: ela é escrita, organizada sistematicamente e tem regras e procedimentos explícitos. As crianças, que já possuíam uma matemática informal, entram no mundo da matemática acadêmica (Ginsburg; Klein; Starkey, 1998).

Apesar de terem uma boa compreensão de número no momento em que ingressam na escola, as crianças ainda assim necessitam de treino para adquirir facilidade com as operações, como adição e subtração, e para memorizar suas “tabuadas”, a fim de que possam ser acessadas fácil e automaticamente, possibilitando seu uso em problemas mais complicados (Newcombe, 1999).

Com maior habilidade para manipular símbolos, apreciar conceitos como reversibilidade, e compreender a seriação e a idéia de parte e todo, as crianças são agora capazes de enfrentar a aritmética. As crianças jovens criam intuitivamente uma estratégia de adição contando nos dedos, ou com a ajuda de outros objetos. Por exemplo, para adicionar cinco e três, elas podem criar um conjunto com cinco moedas e outro com três e, então, combinar os conjuntos para obter oito moedas. Depois de contarem cada conjunto, elas reúnem todas as moedas e as contam novamente. Aos seis ou sete anos elas são capazes de contar de cabeça. Elas também são capazes de contar a partir de um número qualquer: para adicionar cinco e três, elas começam contando cinco e depois prosseguem para seis, sete e oito para adicionar o três. Elas também podem reverter os números, iniciando no três e adicionando cinco. Pode levar mais dois ou três anos para que elas realizem uma operação comparável de subtração, mas, aos nove, a maioria é capaz de partir do menor ou do maior para obter a resposta (Boulton e Gillian,

1998; Carpenter et al., 1998; Ginsburg; Klein; Starkey, 1998; Alibali, 1999; Graham, 1999; Papalia e Olds, 2000).

As crianças também tornam-se mais aptas para resolver problemas em histórias, como: “Pedro foi ao mercado com R\$5 e gastou R\$2 em doces. Quanto dinheiro lhe sobrou?”. Contudo, quando a quantia inicial é desconhecida (“Pedro foi ao mercado, gastou R\$2 e ficou com R\$3. Quanto dinheiro ele tinha no início?”), o problema é mais difícil porque a operação aritmética necessária para resolvê-lo não está tão claramente indicada. Poucas crianças podem resolver esse tipo de problema antes dos oito ou nove anos de idade (Papalia e Olds, 2000).

#### 2.2.2.4 Linguagem

A linguagem pode ser definida como um sistema arbitrário de símbolos que permite que as pessoas falem e compreendam uma infinita variedade de mensagens, é governada por regras e é muito criativa. Refere-se à habilidade de se comunicar, assim como à capacidade de usar pensamento simbólico no processo da fala, a qual significa a habilidade de produzir sons e palavras (Bee, 1996; Gordon, 2000).

A linguagem humana tem cinco funções básicas. Ela torna possível comunicar idéias, permite ao usuário compreender sua sociedade e sua cultura, auxilia no estabelecimento e na manutenção das relações sociais, permite ao usuário classificar eventos em categorias lingüísticas e auxilia no raciocínio (Bloom, 1998; Newcombe, 1999; Sternberg, 2000).

As habilidades das crianças continuam a crescer durante a terceira infância. São então mais capazes de compreender e interpretar as comunicações dos outros, tanto



orais quanto escritas, e são mais capazes de se fazerem entender (Gordon, 2000; Papalia e Olds, 2000).

Crianças de seis anos usam gramática complexa e têm um vocabulário de milhares de palavras, mas ainda precisam dominar muitos aspectos sofisticados da linguagem. Durante os primeiros anos da escola, raramente usam a voz passiva, tempos verbais compostos e orações condicionais. Até os nove anos, e talvez mesmo depois dessa idade, as crianças desenvolvem uma compreensão cada vez mais complexa da sintaxe, o modo como se organizam as palavras em frases e orações. Aos oito anos, a maioria das crianças sabe interpretar a primeira oração corretamente (Lewis e Wolkmar, 1993; Paul; Baker; Cantwell, 1996; Papalia e Olds, 2000).

Os erros das crianças jovens na interpretação do que os outros dizem muitas vezes são provenientes de dificuldade de metacomunicação, ou seja, do conhecimento de como ocorre a comunicação. Esse conhecimento aumenta durante a terceira infância. Um aspecto da metacomunicação é a consciência da ligação entre instruções e resultados. As crianças jovens muitas vezes não compreendem o que vêem, ouvem ou lêem, mas podem não ter consciência de que não compreendem. Os adultos devem perceber que a compreensão das crianças não deve ser dada como garantida e precisam assegurar-se que as crianças de fato saibam o que os adultos querem que elas saibam. Esses conhecimentos e habilidades metacomunicativas estão relacionados a mudanças gerais na compreensão infantil dos estados mentais ou teoria da mente. As crianças podem ser auxiliadas por experiências particulares, tais como a interação entre pares, a orientação parental e a instrução escolar (Flavell; Miller; Miller, 1999; Papalia e Olds, 2000).

As crianças diferem entre si na velocidade do desenvolvimento do vocabulário e da gramática, diferenças explicadas pela hereditariedade e pelas influências ambientais (Bee, 1996).

Pesquisadores têm estudado a influência de fatores ambientais no desenvolvimento da linguagem, observando que a forma de estruturação do ambiente, como o nível educacional dos pais, visitas familiares a livrarias e número de livros em casa, têm um importante papel (Duhan e Punia, 1998; Olofsson e Niedersoe, 1999; Messer, 2000).

#### 2.2.2.5 Orientação

As crianças desenvolvem a orientação espacial e temporal durante os anos escolares. Elas desenvolvem a capacidade de construir e compreender mapas durante os anos de escola primária. Nessa fase elas também conseguem ordenar fatos através do tempo. As crianças desenvolvem a capacidade de lidar com situações em que há conflito entre os diferentes métodos de se codificar localizações e tempo. Elas vão aperfeiçoando sua precisão em termos de espaço e tempo, não atingindo níveis adultos até o início da adolescência (Newcombe, 1999).

### 2.3 “Mini-Mental State Examination”

Com o objetivo de medir o desenvolvimento cognitivo em crianças, têm sido utilizadas, há muitos anos, baterias de testes neuropsíquicos, que precisam de considerável treinamento e, geralmente, necessitam de uma hora ou mais para sua administração (Ouvrier et al., 1993). A fim de tornar mais factível a avaliação do

desenvolvimento cognitivo por diversos profissionais de saúde no seu trabalho clínico e de pesquisa, iniciou-se, recentemente, o estudo da utilização em crianças de um teste de rastreamento cognitivo, cujo uso já foi consagrado em adultos, o “Mini-Mental State Examination” (MMSE) (Ouvrier et al., 1993; Besson e Labbé, 1997).

A utilização de testes de rastreamento para fornecer medidas breves e objetivas do funcionamento cognitivo aumentou dramaticamente nos últimos anos. Entre as escalas utilizadas para avaliação cognitiva, o MMSE é seguramente a escala utilizada de forma mais ampla. É uma medida clínica conhecida, disponível em várias línguas (Tombaugh e McIntyre, 1992). Em nosso meio, o MMSE foi validado por Chaves e Izquierdo (1992).

O instrumento foi elaborado por Folstein, Folstein e McHugh (1975), com o objetivo de ser um exame das funções mentais cognitivas prático, para ser usado de rotina em uma época na qual os exames similares eram longos e de aplicação demorada. Consiste de um exame do estado mental cognitivo simplificado, em forma de pontuação, incluindo 11 questões. A administração é rápida, levando de 5 a 10 minutos. Chamou-se de “mini” porque se concentra apenas nos aspectos cognitivos das funções mentais, excluindo questões relacionadas com humor, experiências mentais anormais e a forma do pensamento.

Desde sua publicação original, o MMSE tem sido muito utilizado por psiquiatras e neurologistas em adultos, como único instrumento ou fazendo parte de uma bateria de testes neuropsíquicos. A popularidade do teste deve-se, em parte, à sua brevidade no tempo de aplicação, e também ao fato de que até hoje nenhum outro teste demonstrou desempenho superior. É normalmente utilizado como instrumento de rastreamento, auxiliando a detectar delirium, demência ou outras doenças caracterizadas por disfunções cognitivas em populações clínicas ou na comunidade. Essa não é sua única

aplicação, sendo usado também por muitos médicos como componente de rotina do exame de estado mental em entrevistas clínicas e auxiliando no diagnóstico de disfunções cognitivas, no acompanhamento da evolução do curso da doença e para monitorar a resposta ao tratamento (Patten e Fick, 1993; Crum et al., 1993; Ceitlin, 1995).

Os autores do trabalho original (Folstein; Folstein; McHugh, 1975) salientam que o MMSE não substitui a avaliação clínica completa, mas serve como mais um elemento no auxílio ao diagnóstico final. Entretanto, possui características valiosas na prática clínica, pois, por ser um método quantitativo do estado cognitivo, torna mais objetiva o que é comumente uma impressão subjetiva e vaga do prejuízo cognitivo durante a avaliação de um paciente. As dificuldades dos pacientes nas questões relacionadas com orientação, memória, leitura e escrita, têm implicações em termos das capacidades do paciente em cuidar da sua pessoa. Logo, fornece ajuda em relação ao suporte social que o paciente necessita.

Olin e Keatinge (1998) afirmam que o MMSE em adultos deve ser utilizado quando a pessoa mostra sinais de confusão ou esquecimento, quando está se decidindo sobre a necessidade de uma avaliação neuropsicológica e quando há uma suspeita de demência. Apresenta como vantagem um rastreamento rápido de sintomas de demência. As desvantagens são que pode diagnosticar erroneamente a presença de demência em pacientes com esquizofrenia ou depressão e pode diagnosticar de modo exagerado o nível de demência em pacientes com baixo nível de educação.

Desde a publicação original, o MMSE tem sido estudado extensivamente e mostra excelente confiabilidade e “test-retest”. A validade é boa, baseada em correlações com uma grande variedade de medidas compreensivas do funcionamento mental e correlações clínico-patológicas (Blacker, 2000; Tombaugh e McIntyre, 1992).

### 2.3.1 *Descrição do MMSE*

Segundo os autores (Folstein; Folstein; McHugh, 1975), as questões são perguntadas na ordem listada e pontuadas imediatamente. O examinador é orientado para, primeiramente, deixar a pessoa confortável e evitar de pressioná-la nos itens onde ocorreram dificuldades. Nessas situações, a maior parte dos pacientes coopera. O instrumento é dividido em duas seções (Anexo 5). A primeira parte necessita somente de respostas orais e avalia orientação, memória e atenção, sendo o escore máximo 21. A segunda parte refere-se a nomear, seguir comandos verbais e escritos, escrever uma frase espontaneamente e copiar um polígono complexo, tendo como escore máximo 9. O escore total máximo é 30. A duração do teste não é medida.

Assim, o MMSE é composto por diversas questões tipicamente agrupadas em sete categorias, cada uma delas planejada com o objetivo de avaliar “funções” cognitivas específicas: orientação para tempo (5 pontos), orientação para local (5 pontos), registro de três palavras (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), lembrança das três palavras (3 pontos) e linguagem (9 pontos).

### 2.3.2 *Normas para a utilização do MMSE em adultos*

Um uso comum do MMSE é no rastreamento de demência, tanto a nível ambulatorial, como em pesquisas clínicas ou epidemiológicas. Com este objetivo, um ponto de corte de 24 foi sugerido para identificar casos de demência, mas é mais acurado utilizar idade e educação ajustadas às normas para interpretar os resultados. Outro uso do MMSE é no seguimento da progressão da demência ao longo do tempo. De uma maneira geral, o escore na demência leve varia de 20 a 24; na moderada, de 11

a 19, e na severa, de 0 a 10. Entretanto, estas medidas não levam em consideração as diferenças educacionais (Blacker, 2000).

Olin e Keatinge (1998) comentam que o grau de instrução dos pacientes deve ser considerado, pois pessoas com alto grau de instrução e inteligentes, com escore entre 24 e 26, podem estar com prejuízo cognitivo e devem seguir sendo avaliadas .

Crum et al. (1993) realizaram uma pesquisa na população para verificar a distribuição da pontuação do MMSE de acordo com a idade e o nível educacional. Concluíram que os escores são relacionados tanto com a idade, quanto com o nível educacional. Há uma relação inversa entre os escores e a idade, variando de uma mediana de 29, entre 18 e 24 anos, para 25, em indivíduos com 80 anos ou mais. Em relação ao nível educacional, a mediana foi 29, para pessoas com até 9 anos de estudo; 26, entre 5 e 8 anos, e 22, para até 4 anos.

Outros trabalhos realizados com o uso do MMSE em adultos encontraram os mesmos achados, relacionando idade mais avançada e baixo grau de instrução com um nível mais baixo de pontuação. Não foi encontrada diferença entre sexos (Anthony et al., 1982; Bleecker et al., 1988; Tombaugh e McIntyre, 1992; Patten e Fick, 1993; Almeida, 1998; Grigoletto et al., 1999).

No Brasil, Bertolucci et al. (1998) observaram que o escore total do MMSE dependia do nível educacional dos 530 indivíduos avaliados na triagem médica de um hospital-escola de São Paulo. Eles propuseram a utilização de pontos de corte diferenciados de acordo com a escolaridade para o diagnóstico genérico de “declínio cognitivo”. Os pontos de corte sugeridos foram de 13 para analfabetos, 18 para escolaridade baixa/média, e 26 para alta escolaridade.

### *2.3.3 Utilização do MMSE em crianças*

O exame das funções cognitivas (ou das funções mentais superiores) deve ser uma parte de rotina do exame psiquiátrico, neurológico completo ou pediátrico de qualquer criança, apresentando distúrbios no desenvolvimento, no processo de pensamento, na memória ou na aprendizagem. Um exame minucioso requer a realização de testes psicométricos. O MMSE apresenta a possibilidade de ser incorporado na avaliação das crianças, servindo como rastreamento das funções mentais superiores. Até hoje existem poucos estudos publicados relacionados ao uso do MMSE nas crianças e poucas informações quanto aos valores normais (Ouvrier et al.,1993; Besson e Labbé, 1997).

Ouvrier e colegas (1993) aplicaram o MMSE em 117 pacientes atendidos por eles em uma clínica neurológica pediátrica. Eram 83 do sexo masculino e 34 do sexo feminino, com idade entre 4 e 15 anos.

O instrumento era aplicado na conclusão do exame neurológico. Foram incorporadas algumas pequenas modificações no teste original, incluindo mudanças na administração e na pontuação, para que crianças pequenas pudessem ser avaliadas. Para uma parte dos pacientes, eram conhecidos os resultados da aplicação do “Schonell Reading Test” (68 dos pacientes) e do “Wechsler Intelligence Scale for Children” ou “Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence” (32 pacientes).

Os resultados indicaram correlação positiva significativa entre escores do MMSE e idade, para a amostra total de 117 pacientes, ou seja, a pontuação aumentou junto com o aumento da idade. Os autores relatam que, aproximadamente aos 9 anos de idade, os escores tendem a alcançar um teto.

Também foi observada correlação positiva entre os escores do MMSE e a pontuação das medidas de inteligência.

Nesse estudo, segundo os autores (Ouvrier et al., 1993), o MMSE modificado para uso pediátrico mostrou-se prontamente aplicável em uma situação clínica. O teste pode ser aplicado para todas as idades acima dos 4 anos, e seu escore total alcança um platô entre 9 e 10 anos de idade, provavelmente correspondendo aos escores normais de adultos. A definição dos limites da normalidade nas várias idades precisará aguardar dados normativos. Estes valores não foram previamente descritos para um teste que é prontamente aplicável em uma situação clínica pediátrica.

Além do valor de detectar déficits globais ou específicos das funções superiores (como déficit de memória, discalculia ou dificuldade de leitura), foi encontrado que esse teste pode ser usado no seguimento da recuperação de crianças após lesão cerebral aguda, como encefalite, e na evolução seriada de possível demência, na suspeita de desordens degenerativas.

Besson e Labbé (1997) realizaram estudo administrando o “Modified Mini-Mental State Examination” a uma amostra de 99 crianças com idades entre 4 e 12 anos, sendo 45 meninos e 54 meninas. Os sujeitos foram divididos em amostras clínica e não-clínica para análise separada dos dados. O trabalho tinha o objetivo de avaliar a validade e a confiabilidade do instrumento em crianças.

A amostra não-clínica foi de 79 crianças, cujos pais voluntariamente permitiram sua participação. Eram 36 meninos e 43 meninas. Todos os sujeitos eram livres de alterações neurológicas, conforme relatado pelos pais e história médica.

A amostra clínica foi de 20 sujeitos, incluindo 9 meninos e 11 meninas. Os sujeitos eram encaminhados para avaliação neurológica ou psicológica, ou ambas, na clínica da Universidade. Os diagnósticos incluíam retardo mental, distúrbio de déficit de



atenção, cefaléia, distúrbio convulsivo, deficiência de aprendizagem, depressão e lesão cerebral.

Os testes utilizados foram: “Modified Mini-Mental State Examination”, “Wechsler Intelligence Scales”, “Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-Revised” foi administrada para crianças de 4 e 5 anos, e “Wechsler Intelligence Scale for Children”, 3ªed, para crianças mais velhas. Os escores de QI verbal, execução e total foram obtidos para comparação com escores do “Modified MMSE” e “Child Behavior Checklist”. Todos os testes foram administrados por um psicólogo, ou estudante de psicologia treinado, e eram completados em uma sessão, com exceção dos casos para medida de confiabilidade, para os quais uma sessão adicional ocorria para readministração do “Modified MMSE”. Para todos os testes era seguido um padrão para administração e pontuação.

O instrumento demonstrou alta confiabilidade, pois, quando aplicado em momentos diferentes na mesma criança, os resultados foram semelhantes. Também foi avaliada a validade do “Modified MMSE”, onde observou-se correlação positiva entre os escores do MMSE e a pontuação dos outros instrumentos de medida de funcionamento cognitivo.

Para a amostra total, foi encontrada correlação significativa ( $r=0,97$ ,  $p=.00$ ) na pontuação do “Modified MMSE” e do MMSE.

Ocorreu na amostra total uma correlação positiva entre o escore do “Modified MMSE” e idade ( $r=.81$ ,  $p=.000$ ), e entre o escore do “Modified MMSE” e escolaridade ( $r=.81$ ,  $p=.000$ ), medidas através do coeficiente de correlação de Pearson. Não houve uma diferença estatística entre o resultado do “Modified MMSE” e o sexo dos entrevistados.

Foi encontrado que o “Modified MMSE” alcança um platô aproximadamente aos 9 anos de idade e na 6ª série.

Os autores realizaram análises *post-hoc* para indicar possíveis relações entre escores do “Modified MMSE” e variáveis demográficas. Correlação significativa foi encontrada entre os escores e raça, nível educacional dos pais e renda familiar, para amostra total e normal. Para a amostra clínica, foi encontrada correlação significativa com nível educacional dos pais, mas não com raça ou nível econômico.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar o desempenho da aplicação do MMSE em uma amostra de crianças escolares brasileiras, de 6 a 11 anos, da rede de ensino da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil.

### **3.2 Objetivos específicos**

1. Avaliar a aplicabilidade do instrumento em crianças.
2. Comparar os escores da pontuação total do MMSE em função da idade, do sexo e da escolaridade das crianças.
3. Comparar os escores da pontuação dos itens do MMSE em função da idade das crianças.
4. Determinar os valores normais esperados para a pontuação do MMSE, quando aplicado em crianças entre 6 e 11 anos.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, EK. New trends in cognitive development: theoretical and empirical contributions. **Learning and Instruction**, 8(4): 375-385, 1998.
- ALIBALI, MW. How children change their mind: strategy change can be gradual or abrupt. **Development Psychology**, 35(1): 127-145, 1999.
- ALMEIDA, OP. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, 56(3-B): 605-612, 1998.
- ANASTASI, A; URBINA, S. **Testagem Psicológica**. 7 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- ANTHONY, JC et al. Limits of the Mini-Mental State as a screening test for dementia and delirium among hospital patients. **Psychological Medicine**, 12: 397-408, 1982.
- ATKINSON, R. et al. **Introdução à Psicologia**. 11. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995.
- BARRELL, J. New knowledge and research in child development. **Child and Family Social Work**, 3(4): 267-276, 1998.
- BARRELL, J. New knowledge and research in child development, Part 2. **Child and Family Social Work**, 4(2): 97-107, 1999.
- BEE, H. **A Criança em Desenvolvimento**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1996.
- BERK, LE. **Child Development**. Boston: Allyn and Bacon, 1991.
- BERTOLUCCI, PHF et al. Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD)*. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 25(2): 80-83, 1998.
- BESSON, PS; LABBÉ, EE. Use of the modified mini-mental state examination with children. **Journal of Child Neurology**, 12(7): 455-460, 1997.
- BHARGAVA, A. A dynamic model for the cognitive development of kenyan schoolchildren. **Journal of Educational Psychology**, 90(1): 162-166, 1998.

- BJORKLUND, DF; DOUGLAS, RN. The development of memory strategies. In: COWAN, N; HULME, C. **The development of memory in childhood**. Hove East Sussex: Psychology Press, 1997.
- BLAKER, D. Psychiatric Rating Scales. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- BLEECKER, ML et al. Age-specific norms for the Mini-Mental State Exam. **Neurology**, 38: 1565-1568, 1988.
- BLOOM, L. Language Acquisition in its Developmental Context. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- BLUMBERG, FC. Development differences at play: children's selective attention and performance in video games. **Journal of Applied Developmental Psychology**, 19(4): 615-624, 1998.
- BOULTON, L; GILLIAN, M. Children's strategy use and interpretations of mathematical representations. **Journal of Mathematical Behavior**, 17(2): 219-237, 1998.
- BOYATZIS, C. A collaborative assignment on the role of culture in child development and education. **Teaching of Psychology**, 25(3): 195-198, 1998.
- CARPENTER, TP et al. A longitudinal study of invention and understanding in children's multidigit addition and subtraction. **Journal for Research in Mathematics Education**, 29(1): 3-20, 1998.
- CEITLIN, LH. **Avaliação das funções de memória em pacientes com depressão maior, demência por outras etiologias e indivíduos normais: elaboração de instrumentos e análise do tipo e magnitude do desempenho**. Tese (Doutorado)-Curso de Pós-graduação e Medicina: Clínica Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- CHAVES, MLF; IZQUIERDO, I. Differential diagnosis between dementia and depression: a study of efficiency increment. **Acta Neurologica Scandinavia**, 85: 378-82, 1992.
- CHI, MTH. Knowledge structures and memory development. In: SIEGLER, R. **Children's thinking: what develops?** Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978.
- CRUM, RM et al. Population-based norms for the mini-mental state examination by age and educational level. **Jama**, 269(18): 2386-91, 1993.
- DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- DUHAN, K; PUNIA, S. Home environment as predictor of language development. **Psycho-Lingua**, 28(1): 45-48, 1998.

- DUNCAN, G et al. Economic deprivation and early childhood development. **Child Development**, 65: 296-318, 1994.
- FEHER, EP et al. Establishing the Limits of the Mini-Mental State. **Archives of Neurology**, 49: 87-92, 1992.
- FLAVELL, JH. Piaget's legacy. **Psychological Science**, 7(4): 200-203, 1996.
- FLAVELL, JH. Cognitive development: past, present and future. In: LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essential Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- FLAVELL, JH; MILLER, PH; MILLER, SA. **Desenvolvimento Cognitivo**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- FOLSTEIN, MF; FOLSTEIN, SE; MCHUGH, PR. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, 12: 189-198, 1975.
- GALDURÓZ, JCF; NOTO, AR; CARLINI, EA. **IV Levantamento sobre o uso de drogas entre estudantes de 1º e 2º graus em 10 capitais brasileiras**. São Paulo: Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas, 1997.
- GATHERCOLE, SE. The development of memory. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 39(1): 3-27, 1998.
- GEMELLI, R. **Normal Child and Adolescent Development**. Washington: American Psychiatric Press, 1996.
- GINSBURG, HP; KLEIN, A; STARKEY, P. The development of children's mathematical thinking: connecting research with practice. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- GOLDSTEIN, LS. The relational zone: the role of caring relationships in the construction of mind. **American Educational Research Journal**, 36(3): 647-673, 1999.
- GOODMAN, JD; SOURS, JA. **The Child Mental Status Examination**. Northvale: Jason Aronson, 1994.
- GORDON, MF. Normal Child Development. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- GRAHAM, TA. The role of gesture in children's learning to count. **Journal of Experimental Child Psychology**, 74(4): 333-355, 1999.

- GREENSPAN, SI; CURRY, JF. Extending Piaget's Approach to Intellectual Functioning. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- GRIGOLETTO, F et al. Norms for the mini-mental state examination in a healthy population. **Neurology**, 53: 315-320, 1999.
- HERNANDEZ, D. Child development and the social demography of childhood. **Child Development**, 68(1): 149-169, 1997.
- KAIL, R. **The development of memory in children**. 3rd. ed. New York: W H Freeman and Company, 1990.
- KLAHR, D; MacWHINNEY, B. Information Processing. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essencial Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- LEZAK, MD. **Neuropsychological Assessment**. 3 rd. ed. New York: Oxford University Press, 1995.
- LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Willimas & Wilkins, 1996.
- LEWIS, M; WOLKMAR, F. **Aspectos Clínicos do Desenvolvimento na Infância e Adolescência**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- LI, C; NUTTALL, R; ZHAO, S. A test of the Piagetian water-level task with Chinese students. **Journal of Genetic Psychology**, 160(3): 369-380, 1999.
- LINDBERG, MA. Is knowledge base development a necessary and sufficient condition for memory development? **Journal of Experimental Child Psychology**, 30: 401-410, 1980.
- McLOYD, V. Socioeconomic disadvantage and child development. **American Psychologist**, 53(2): 185-204, 1998.
- MEADOWS, S. Children learning to think: learning from others? Vygotskian theory and educational psychology. **Educational and Child Psychology**, 15(2): 6-13, 1998.
- MESSER, D. State of the art: language acquisition. **Psychologist**, 13(3): 138-143, 2000.
- MOSHMAN, D. Cognitive development beyond childhood. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- NEWCOMBE, N. **Desenvolvimento Infantil: abordagem de Mussen**. 8. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

- NICOLOPOULOU, A. Play, cognitive development, and the social world: Piaget, Vygotsky, and Beyond. **Human Development**, 36: 1-23, 1993.
- OLIN, JT; KEATINGE, C. **Rapid Psychological Assessment**. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- OLIVEIRA, MK. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1999.
- OLOFSSON, A & NIEDERSOE, J. Early language development and kindergarten phonological awareness as predictors of reading problems: from 3 to 11 years of age. **Journal of Learning Disabilities**, 32(5): 464-472, 1999.
- OUVRIER, RA et al. The value of the Mini-Mental State Examination in childhood: a preliminary study. **Journal of Child Neurology**, 8: 145-148, 1993.
- PAPALIA, D; OLDS, S. **Desenvolvimento Humano**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- PARAULT, SJ; SCHWANENFLUGEL, PJ. The development of conceptual categories of attention during the elementary school years. **Journal of Experimental Child Psychology**, 75(4): 245-262, 2000.
- PASCUALVACA, DM et al. Attention performance in an epidemiological sample of urban children: the role of gender and verbal intelligence. **Child Neuropsychology**, 3(1): 13-27, 1997.
- PASTO, L; BURACK, JA. A development study of visual attention: issues of filtering efficiency and focus. **Cognitive Development**, 12(4): 427-439, 1997.
- PATTEN, SB; FICK, GH. Clinical interpretation of the mini-mental state. **General Hospital Psychiatry**, 15: 244- 259, 1993.
- PAUL, R; BAKER, L; CANTWELL, DP. Development of Communication. In: LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2nd. ed. Baltimore: Willimas & Wilkins, 1996.
- PIAGET, J. Piaget's Theory. In: LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essencial Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- ROGOFF, B. Cognition as a collaborative process. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- SEABRA, ML et al. Avaliação do teste "mini-mental state" em voluntários e pacientes brasileiros. **Revista ABP-APAL**, 12(1,2,3,4): 1-7, 1990.



- SEBER, MG. **Piaget**: o diálogo da criança e o desenvolvimento do raciocínio. São Paulo: Scipione, 1997.
- SCHNEIDER, W et al. Chess expertise and memory for chess position in children and adults. **Journal of Experimental Child Psychology**, 56(3): 328-349, 1993.
- SCHNEIDER, W; PRESSLEY, M. **Memory Development Between Two and Twenty**. 2nd. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.
- SCHNEIDER, W; WEINERT, FE. Universal trends and individual differences in memory development. In: RIBAUPIERRE, A. **Transition mechanisms in child development**: the longitudinal perspective. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- SIEGEL, DJ. Perception and Cognition. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- SIEGEL, DJ; NURCOMBE, B. Development of attention, perception, and memory. In: LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
- STERNBERG, RJ. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- TAYLOR, MJ; KHAN, SC. Top-down modulation of early selective attention processes in children. **International Journal of Psychophysiology**, 37(2): 135-147, 2000.
- TOMBAUGH, TN; McINTYRE, NJ. The mini-mental state examination: a comprehensive review. **Journal of the American Geriatric Society**, 40: 922-935, 1992.
- TUDGE, JRH. Vygotsky, Piaget, and Bandura: perspectives on the relations between the social world and cognitive development. **Human Development**, 36:61-81, 1993.
- YATES, T. Theories of Cognitive Development. In: Lewis, M. **Child and adolescent psychiatry**: a comprehensive textbook. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.

## **5 ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS**

**Utilização do Instrumento “Mini-Mental State Examination”**

**em Crianças Escolares de 6 a 11 anos**

**da Rede de Ensino Particular de Porto Alegre, RS, Brasil.**

**Lorenzon SFS, Arantes PBS, Berlim MT, Bettio FT, Duarte APG, Dreyer JR, Fritz FVDL, Gaspar FTB, Kruter B, Morais VD, Ritter PD, Schlindwein CF, Sekine L, Zaslavsky R, Chaves MFL, e Ceitlin LHF**

---

**Autora para correspondência:  
Dra. Sandra Fayet Lorenzon  
Rua Padre Chagas 185 conjunto 402  
90570-080 Porto Alegre Brasil  
e-mail sfayet@portoweb.com.br**

## RESUMO

**Objetivo:** Estudar o desempenho da aplicação do “Mini-Mental State Examination” (MMSE) em uma amostra de crianças escolares brasileiras, de 6 a 11 anos, da rede de ensino da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. **Metodologia:** Através de um estudo transversal, o MMSE foi aplicado em 778 crianças (378 do sexo masculino e 400 do sexo feminino), de 6 a 11 anos, estudantes da 1ª a 6ª séries de 10 escolas. **Resultados:** Ocorreu um aumento progressivo da média e da mediana da pontuação total do MMSE e uma redução da variação das mesmas com o aumento da idade, sendo significativa a diferença da pontuação total para todas as faixas etárias. A maior diferença entre as médias do MMSE ocorreu entre crianças de 8 e 9 anos. Os itens orientação temporal, orientação espacial, atenção e cálculo, evocação e linguagem apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as idades. O item registro não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as idades. Foi possível elaborar um parâmetro de valores normais na pontuação do MMSE em crianças de 6 a 11 anos. **Conclusões:** O estudo mostrou que o MMSE poderá ser utilizado de rotina por médicos que trabalham com crianças como um instrumento de rastreamento das funções mentais superiores. **Palavras-Chave:** “Mini-Mental State Examination”, crianças, cognição.

## INTRODUÇÃO

As metas do estudo do desenvolvimento infantil são entender as mudanças que parecem ser universais, explicar diferenças individuais e compreender como o comportamento é influenciado pelo contexto ou situação (Newcombe, 1999). Devido à complexidade do tema e à necessidade de estudos mais aprofundados, o campo do desenvolvimento infantil foi dividido em diversas áreas, sendo que o estudo das habilidades cognitivas é uma das áreas mais estudadas (Gordon, 2000).

Atualmente existem quatro teorias principais sobre a natureza e o desenvolvimento da cognição, proporcionando referenciais úteis: as abordagens piagetianas, do processamento de informação, neopiagetianas e contextual. Essas abordagens contemplam as duas principais perguntas sobre o desenvolvimento cognitivo: como é o pensamento infantil nos vários pontos do desenvolvimento e como acontece esse desenvolvimento (Ackermann, 1998; Rogoff, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999; Piaget, 2000; Siegel, 2000; Sternberg, 2000).

As crianças entre 6 e 11 anos apresentam características cognitivas diferentes das menores e das mais velhas. Entram num novo estágio de desenvolvimento cognitivo: as operações concretas. Esse período é marcado por manipulações mentais mais flexíveis, tais como reverter mentalmente um evento do mundo real. A criança pode resolver problemas de maneira lógica se eles estiverem voltados para o aqui e o agora. A conservação, a inclusão de classes, a tomada de perspectiva e outros conceitos são adquiridos. As operações podem ser aplicadas a objetos concretos – presentes ou representados mentalmente (Bee, 1996; Yates, 1996; Flavell; Miller; Miller, 1999; Li; Nuttall; Zhao, 1999; Papalia e Olds, 2000; Sternberg, 2000; Greenspan e Curry, 2000; Piaget, 2000).

Além de adquirirem mais informações do que antes, os escolares tornam-se capazes de processá-las mais rapidamente. O processamento de informação mais eficiente afeta profundamente muitos aspectos do desenvolvimento (Papalia e Olds, 2000). A memória, a atenção, o cálculo, a linguagem e a orientação aperfeiçoam-se muito na terceira infância (Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990; Lewis e Wolkmar, 1993; Gathercole, 1998; Ginsburg; Klein; Starkey, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999; Newcombe, 1999; Gordon, 2000; Papalia e Olds, 2000; Parault e Schwanenflugel, 2000; Sternberg, 2000; Taylor & Khan, 2000).

Após um século de investigações sobre o desenvolvimento cognitivo humano, os estudiosos observaram que as crianças passam por um crescimento cognitivo extenso e variado desde o nascimento (Flavell, 2000). Em função da alta abrangência dessa área de estudo, permanece sendo um campo de pesquisa atual, em que muitas questões precisam ser respondidas.

Os dados que têm sido levantados são de grande valor, permitindo melhor compreensão sobre a cognição humana. Também servem de auxílio a todos os indivíduos envolvidos com crianças (familiares, profissionais de saúde e educadores), preocupados em promover o crescimento e desenvolvimento saudável das mesmas. É importante o conhecimento das reais capacidades da criança em cada idade, para que seja possível agir com ela de modo adequado, sem exigir acima do que é capaz, nem subestimar suas habilidades cognitivas (Lee, 2000).

Além da necessidade de possuir um entendimento aprofundado do desenvolvimento cognitivo, os médicos (psiquiatras da infância e adolescência, neurologistas e pediatras) necessitam ter instrumentos adequados que lhes permitam realizar um rastreamento de déficits cognitivos, de maneira rápida e prática. Muitas vezes são eles os primeiros profissionais que encontram as crianças que apresentam

distúrbios das funções mentais superiores. Essa avaliação inicial ajudará a identificar as crianças que precisam de um exame mais detalhado e aprofundado através de testes neuropsíquicos.

Numerosas baterias de testes psicológicos estão disponíveis para avaliação detalhada das funções cognitivas das crianças, mas esses testes precisam de considerável treinamento para serem administrados e interpretados e usualmente necessitam de uma hora ou mais para sua administração. Portanto, são consideravelmente inadequados para serem incorporados em exames clínicos neurológicos ou pediátricos de rotina (Ouvrier et al., 1993).

Em relação aos adultos tem sido empregado o “Mini-Mental State Examination” (MMSE) (Folstein; Folstein; McHugh, 1975) com bastante sucesso. O seu uso já está consagrado como teste de rastreamento para déficits cognitivos, possuindo valores normais e sugestivos de demência, considerando idade e escolaridade (Anthony et al., 1982; Tombaugh e McIntyre, 1992; Crum et al., 1993; Patten e Fick, 1993; Ceitlin, 1995; Olin e Keatinge, 1998; Grigoletto et al., 1999; Siegel, 2000). Desde sua publicação original, o MMSE tem sido estudado extensivamente, mostrando excelente confiabilidade e “test-retest”. A validade é boa, baseada em correlações com uma grande variedade de medidas compreensivas do funcionamento mental e correlações clínico-patológicas (Blacker, 2000; Tombaugh e McIntyre, 1992). Em nosso meio, o MMSE foi validado por Chaves e Izquierdo (1992).

Quanto às crianças, não existe ainda um teste de rastreamento com os valores normais para cada faixa etária. Devido a diversas vantagens do uso do MMSE (praticidade, rapidez e facilidade), iniciou-se a avaliação do seu uso em crianças. Os trabalhos de Ouvrier et al. (1993) e Besson e Labbé (1997) encontraram uma correlação positiva entre os escores da pontuação total do MMSE e idade, mas não foram

apresentados os valores normais do MMSE que devem ser esperados de acordo com a faixa etária. Os autores observaram que o MMSE em crianças apresenta alta confiabilidade e avaliaram a validade, observando uma correlação positiva com outros instrumentos que medem funcionamento cognitivo.

A presente investigação teve por objetivo estudar o desempenho das crianças na aplicação do MMSE, através da avaliação da sua aplicabilidade, da comparação dos escores da pontuação total do MMSE em função da idade, do sexo e da escolaridade das crianças, da comparação dos escores da pontuação dos itens do MMSE em função da idade das mesmas, e pela determinação dos valores normais esperados para a pontuação do MMSE em crianças de 6 a 11 anos. A justificativa desse estudo fundamenta-se na inexistência de escores do MMSE para a avaliação das funções cognitivas em crianças, impedindo o seu uso de rotina como complemento nas avaliações médicas, tanto psiquiátrica, neurológica ou pediátrica. O desempenho das crianças no MMSE, através dos resultados desse trabalho, vão permitir um conhecimento mais abrangente do desenvolvimento cognitivo das crianças em diferentes idades, acrescentando-se aos trabalhos já existentes na área das habilidades cognitivas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A população-alvo deste trabalho consistiu em crianças com idade entre 6 e 11 anos, alunos de escolas particulares, cursando entre a 1ª e 6ª séries, da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. De acordo com dados fornecidos pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEC), existiam 101 escolas particulares de 1º grau em Porto Alegre, no ano de 1999.

A população da pesquisa foi restrita a escolas particulares com o objetivo de evitar o viés do nível-sócio econômico, visto que estavam sendo pesquisados os valores normais esperados entre crianças de 6 e 11 anos.

Os critérios de inclusão do estudo foram: crianças de 6 a 11 anos, matriculadas entre a 1ª e 6ª séries das escolas particulares sorteadas de Porto Alegre. O aluno era elegível para o estudo até completar 12 anos (podia ter 11 anos, 11 meses e 29 dias). Os critérios de exclusão foram: alunos que já tiveram uma ou mais reprovações, que tinham idade menor que 6 anos ou maior que 11 anos, que apresentavam transtornos psiquiátricos, doenças crônicas e/ou doenças que comprometiam o desempenho cognitivo.

Com base em um estudo piloto, foi calculado o tamanho mínimo da amostra com nível de significância ( $\alpha$ ) de 5% e poder do estudo ( $1-\beta$ ) de 80%, que resultou em 720 crianças, divididas em seis grupos de 120 crianças, de acordo com sua faixa etária (6, 7, 8, 9, 10 e 11 anos). A amostra deveria ser proveniente de, no mínimo, 6 escolas particulares.

O estudo piloto foi realizado em outubro e novembro de 1998, e a coleta de dados ocorreu de agosto a dezembro de 1999.

O instrumento de coleta (MMSE) foi aplicado individualmente por colaboradores (estudantes de medicina) da pesquisa previamente treinados, em uma sala da escola destinada para a pesquisa, no turno em que a criança estava em aula.

A seleção das crianças que fizeram parte da amostra foi feita através de uma amostragem de conglomerados em três estágios. No primeiro estágio, foram sorteadas as escolas particulares que participariam da amostra. Quando a coordenação da escola sorteada não aceitava a realização da pesquisa, passava-se para a próxima escola sorteada. No segundo estágio, foram sorteadas as turmas de cada série que participariam



da pesquisa por escola. Eram entregues a todos os alunos das turmas sorteadas um “Termo de Consentimento Informado” e um questionário, onde eram coletados os dados da criança e o nível sócio-econômico da família, para serem preenchidos e assinados pelo responsável. No terceiro estágio, foram sorteados os alunos que efetivamente participaram da pesquisa dentre aqueles cujo responsável consentia com sua participação e não apresentavam os critérios de exclusão.

A investigação consistiu em um estudo transversal, cujos fatores em estudo foram idade, sexo e escolaridade das crianças, e o desfecho foi o desempenho cognitivo no instrumento em avaliação.

Os instrumentos aplicados no trabalho foram o “Mini-Mental State Examination” (MMSE) (Folstein; Folstein; McHugh, 1975), na sua versão validada em português (Chaves e Izquierdo, 1992), e a Escala Sócio-econômica da Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa de Mercado (Galduróz; Noto; Carlini, 1997).

As crianças foram informadas sobre a pesquisa no limite da sua capacidade. A recusa em participar, por parte da criança, foi sempre adotada. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). A pesquisa atendeu às exigências éticas fundamentais: autonomia, beneficência, justiça, confidencialidade e privacidade.

Para fins de análise dos dados coletados, foram utilizados os seguintes procedimentos estatísticos: distribuição de frequências, medidas de tendência central e dispersão, análises de variância, de correlação e de regressão. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 778 crianças de 6 a 11 anos, da 1ª a 6ª série do 1º grau, provenientes de 10 escolas particulares de Porto Alegre (Tabela 1), sendo 378 do sexo masculino (48,6%) e 400 do sexo feminino (51,4%) uniformemente distribuídas entre as idades (Tabela 2). O nível sócio-econômico da amostra situou-se nas classes A (66,4%) e B (33,6%).

Tabela 1 – Distribuição de frequência por colégio

<b>Colégio</b>	<b>Alunos</b>	<b>% da Amostra</b>
1	117	15,0%
2	113	14,5%
3	111	14,3%
4	95	12,2%
5	98	12,6%
6	46	5,9%
7	73	9,4%
8	51	6,6%
9	36	4,6%
10	38	4,9%
<b>TOTAL</b>	<b>778</b>	<b>100%</b>

Tabela 2 – Distribuição de frequência por idade e sexo

<b>Idade</b>	<b>Sexo</b>		<b>% da Amostra</b>		<b>Total</b>	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	n	%
6	35	35	50,0%	50,0%	70	9,0%
7	67	76	46,9%	53,1%	143	18,4%
8	70	72	49,3%	50,7%	142	18,3%
9	69	74	48,3%	51,7%	143	18,4%
10	66	68	49,3%	50,7%	134	17,2%
11	71	75	48,6%	51,4%	146	18,8%
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	<b>400</b>	<b>48,6%</b>	<b>51,4%</b>	<b>778</b>	<b>100%</b>

O valor da pontuação total do MMSE dentro da amostra variou de 13 a 30, sendo que a média por idade variou de 20,84 (6 anos) a 27,61 (11 anos), e a mediana variou de 21,50 (6 anos) a 28,00 (11 anos). Ocorreu um aumento progressivo da média e

da mediana com o aumento da idade. A variação (desvio padrão) da média do MMSE por idade foi reduzindo com o aumento da idade, conforme o demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultado do MMSE por idade

Idade	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	13	29	20,84	4,20	19,84	21,84	21,50
7	143	14	30	22,43	3,47	21,85	23,00	22,00
8	142	15	30	23,76	3,36	23,20	24,32	24,00
9	143	18	30	26,08	2,63	25,65	26,52	26,00
10	134	19	30	26,90	2,38	26,49	27,30	27,00
11	146	22	30	27,61	1,95	27,29	27,93	28,00

Analisando o resultado total do MMSE em relação às variáveis idade, escolaridade e nível-sócio econômico dos pais, através do índice de correlação de Pearson, percebe-se que o resultado do MMSE é positivamente relacionado com a idade ( $r = 0,60$ ,  $p < 0,0001$ ) e a escolaridade ( $r = 0,60$ ,  $p < 0,0001$ ), e não possui relação com o nível sócio-econômico dos pais ( $r = 0,04$ ,  $p = 0,28$ ).

Através do teste qui-quadrado verificou-se que não existe relação entre o sexo dos alunos e o resultado total do MMSE ( $\chi^2 = 14.4708$ ,  $p = 0,63$ ).

Quando se realiza a análise do resultado do MMSE estratificado por faixa etária, percebe-se, através do índice de correlação de Pearson, que a variável escolaridade não influencia os resultados devido à alta correlação entre idade e escolaridade que são quase substitutas perfeitas ( $r = 0,95$ ,  $p < 0,0001$ ).

Através da análise de variância ( $F = 91,048$ ,  $p < 0,001$ ) entre o resultado total do MMSE e da idade, com análise *post hoc* LSD, verificou-se ser significativa a diferença para todas as faixas etárias, sendo que a maior diferença entre as médias do MMSE ocorreu entre crianças de 8 e 9 anos.

Realizou-se a análise de regressão da pontuação total do MMSE em função da variável idade. Verificou-se que a idade, no modelo ajustado explica 36% da variação do resultado total do MMSE, e o modelo ajustado é  $Y = 12,80 + 1,39X$ , onde Y é o resultado total do MMSE e X a idade da criança (Tabela 4).

Tabela 4 – Regressão entre pontuação total do MMSE e idade

Variável	B	Beta.	t.	Sig.
B <sub>0</sub>	12,798		21,581	<0,001
Idade	1,391	0,599	20,821	<0,001
<b>R<sup>2</sup> Ajustado</b>	<b>0,358</b>			

Foram analisados separadamente os resultados de cada item do MMSE (Tabelas 5 a 10). Percebeu-se que os itens orientação temporal, orientação espacial, atenção e cálculo e linguagem apresentam diferença entre as idades estatisticamente significativas, inclusive apresentando correlação positiva com a idade, seguindo o mesmo padrão verificado na pontuação total do MMSE. O item registro não apresentou diferença entre as idades estatisticamente significativas e nem correlação com a idade. O item evocação apresentou uma diferença estatística entre as idades e uma correlação positiva muito fraca com a idade, tendo a sua significância estatística no limite do aceitável.

Tabela 5 – Resultado da orientação temporal por idade

Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	0	5	2,93	1,54	2,56	3,30	3,00
7	143	0	5	3,15	1,46	2,91	3,39	3,00
8	142	0	5	3,68	1,32	3,46	3,90	3,00
9	143	1	5	4,25	0,95	4,10	4,41	5,00
10	134	1	5	4,34	0,83	4,19	4,48	5,00
11	146	2	5	4,51	0,78	4,39	4,64	5,00
Spearman	r=0,41	P<0,0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=140,33$	P<0,0001						

Tabela 6 – Resultado da orientação espacial por idade

Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	1	5	3,56	1,18	3,28	3,84	4,00
7	143	0	5	4,01	1,10	3,82	4,19	4,00
8	142	1	5	4,37	0,93	4,21	4,52	5,00
9	143	2	5	4,80	0,50	4,71	4,88	5,00
10	134	3	5	4,82	0,46	4,74	4,90	5,00
11	146	4	5	4,97	0,18	4,94	5,00	5,00
Spearman	r=0,49	P<0,0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=201,31$	P<0,0001						

Tabela 7 – Resultado do registro por idade

Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	3	3	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00
7	143	3	3	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00
8	142	1	3	2,98	0,19	2,95	3,01	3,00
9	143	3	3	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00
10	134	3	3	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00
11	146	3	3	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Spearman	R=0,02	P=0,5019						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=8,97$	P=0,1103						

Tabela 8 – Resultado da atenção e cálculo por idade

Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	0	5	1,86	1,79	1,43	2,28	1,00
7	143	0	5	2,08	1,65	1,80	2,35	2,00
8	142	0	5	2,40	1,77	2,11	2,69	2,00
9	143	0	5	3,20	1,68	2,92	3,48	3,00
10	134	0	5	3,75	1,60	3,48	4,03	5,00
11	146	0	5	4,14	1,36	3,92	4,37	5,00
Spearman	r=0,45	P<0,0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=161,70$	P<0,0001						

Tabela 9 – Resultado da evocação por idade

Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	0	3	1,71	1,18	1,43	2,00	2,00
7	143	0	3	2,03	1,02	1,87	2,20	2,00
8	142	0	3	1,92	1,06	1,74	2,09	2,00
9	143	0	3	2,08	1,02	1,92	2,25	2,00
10	134	0	3	2,21	0,84	2,07	2,35	2,00
11	146	0	3	2,16	0,93	2,01	2,31	2,00
Spearman	r=0,10	P=0,0072						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=11,04$	P=0,0506						

Tabela 10 – Resultado da linguagem por idade

Idade	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Intervalo de Confiança (95%)		Mediana
						Inferior	Superior	
6	70	6	9	7,79	0,96	7,56	8,01	8,00
7	143	6	9	8,16	0,79	8,03	8,29	8,00
8	142	6	9	8,42	0,76	8,29	8,54	9,00
9	143	7	9	8,75	0,50	8,67	8,83	9,00
10	134	7	9	8,78	0,45	8,70	8,85	9,00
11	146	7	9	8,83	0,45	8,76	8,90	9,00
Spearman	r=0,43	P<0,0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=159,69$	P<0,0001						

## DISCUSSÃO

O instrumento MMSE, quando utilizado em crianças, mostrou-se ser de fácil e rápida aplicação e pontuação. Os pesquisadores não tiveram dificuldades em aprender o seu uso correto. As crianças entre 6 e 11 anos mostraram-se capazes de entender e responder as perguntas do instrumento, sem demonstrar resistência ou cansaço ao uso do teste. Assim, o trabalho confirma os dados da aplicabilidade do instrumento já demonstrada em adultos pelos autores do trabalho original (Folstein; Folstein; McHugh, 1975) e verificada com crianças nos trabalhos de Ouvrier et al. (1993) e Besson e Labbé (1997).

A análise do escore da pontuação total do MMSE em função da idade encontrou os seguintes resultados: ocorre um aumento da pontuação com o aumento da idade de 6 até 11 anos (média 20,84 a 27,61 e mediana 21,50 a 28), sendo que a pontuação e a idade estão correlacionadas positivamente ( $r=0,60$ ,  $p<0,0001$ ), e as diferenças entre a pontuação para cada idade são estatisticamente significativas ( $F=0,95$ ,  $p<0,001$ ); a variação (desvio padrão) da média da pontuação foi reduzindo com o aumento da idade; e há uma maior diferença na pontuação entre 8 e 9 anos.

Esses resultados estão de acordo com os encontrados nos trabalhos de Ouvrier et al. (1993) e Besson e Labbé (1997), que também observaram uma correlação positiva entre pontuação total do MMSE e idade da criança. Nesses trabalhos não foram avaliadas a significância das diferenças da pontuação entre as idades e o comportamento da variação da pontuação entre as idades. Os achados desta pesquisa conferem com os dados da revisão de literatura sobre pesquisas e teorias do desenvolvimento cognitivo, que mostram um aumento do funcionamento cognitivo ao longo da infância, tanto por razões maturativas, quanto por uma maior experiência.

Durante o período de desenvolvimento cognitivo dos 6 aos 11 anos, encontram-se observações importantes. Ocorre uma diminuição da variação entre as idades, ou seja, quando lidamos com crianças de 6 anos temos um grupo mais heterogêneo de crianças. Existem crianças cuja capacidade cognitiva está mais desenvolvida, obtendo inclusive pontuação no MMSE de criança mais velha, e crianças com habilidades cognitivas menos desenvolvidas. À medida que crescem, as crianças de uma mesma idade vão se tornando um grupo mais homogêneo. O aumento da diferença na pontuação do MMSE entre 8 e 9 anos revela que este é um período de grande crescimento cognitivo. Pesquisas realizadas sobre desenvolvimento cognitivo demonstram um aperfeiçoamento nas habilidades cognitivas nessa idade, como, por

exemplo, estudos sobre a memória em crianças que encontraram um melhor uso de estratégias a partir dessa faixa etária (Schneider e Weinert, 1989; Kail, 1990; Lewis e Wolkmar, 1993; Gathercole, 1998; Ginsburg; Klein; Starkey, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999; Newcombe, 1999; Gordon, 2000; Papalia e Olds, 2000; Parault e Schwanenflugel, 2000; Sternberg, 2000; Taylor & Khan, 2000).

Os trabalhos de Ouvrier et al. (1993) e Besson e Labbé (1997) encontraram que, em torno de 9 anos, a pontuação tende a alcançar um teto ou platô. Esse resultado não foi observado na presente pesquisa. Provavelmente, deve-se ao fato de terem sido utilizadas amostras de diferentes tamanhos. Os autores citados utilizaram amostras de 117 e 99 crianças, respectivamente, que não estavam homogeneamente distribuídas entre as idades. Nesta pesquisa utilizou-se uma amostra maior, de 778 crianças, uniformemente distribuídas entre as idades.

Comparando com os trabalhos realizados em adultos (Crum et al., 1993; Tombaugh e McIntyre, 1992), observa-se uma relação inversa: a pontuação total do MMSE tende a diminuir com o aumento da idade. Nessa situação, as alterações neurológicas que ocorrem no envelhecimento têm um impacto muito maior do que a vasta experiência que as pessoas mais velhas possuem.

Na análise do escore da pontuação total do MMSE em função da escolaridade, encontrou-se que a pontuação e a escolaridade estão correlacionadas positivamente ( $r=0,60$ ,  $p<0,0001$ ).

O resultado deve-se ao fato de que o aumento da escolaridade acompanha o aumento da idade, havendo uma alta correlação entre idade e escolaridade ( $r=0,95$ ,  $p<0,0001$ ), visto que a reprovação era um dos critérios de exclusão.



Correlação semelhante foi encontrada no trabalho de Besson e Labbé (1997), que também observaram uma correlação positiva entre a pontuação total e escolaridade ( $r=0,81$ ,  $p=0,000$ ). Ouvrier et al. (1993) não analisaram essa correlação.

Essa mesma correlação positiva também é observada em pesquisas com adultos (Olin e Keatinge, 1998; Crum et al., 1993, Bertolucci et al., 1994), onde a maior escolaridade está associada a maior pontuação do MMSE. A diferença é que, nas pesquisas com crianças, há também uma correlação positiva muito forte entre idade e escolaridade, fato que não ocorre na população adulta.

Quando analisados separadamente a pontuação total do MMSE e o sexo, que estavam distribuídos de forma simétrica pelas diferentes idades, não ocorreu diferença entre a criança do sexo feminino e a do masculino ( $\chi^2=14.4708$ ,  $p=0,63$ ).

Esse achado também foi encontrado em crianças no trabalho de Besson e Labbé (1997). Ouvrier et al. (1993) não analisaram esta relação. Também em adultos não foi encontrada essa diferença entre sexos na pontuação total (Tombaugh e McIntyre, 1992).

Não ocorreu diferença na pontuação total quando considerado separadamente o nível sócio-econômico das famílias. Entretanto, esse achado não permite dizer que o nível sócio-econômico não influencia o resultado, porque não estava distribuído de forma homogênea, situando-se somente nas classes A e B. Esse resultado já era esperado, pois tentou-se evitar o viés do nível sócio-econômico, realizando a pesquisa em escolas particulares. Pesquisas como a de McLoyd (1998) indicam que crianças em situação de pobreza persistente possuem perdas em QI, desenvolvimento escolar, social e emocional. A presente pesquisa tinha como objetivo verificar o desempenho de crianças na aplicação do MMSE ao longo do seu desenvolvimento dos 6 aos 11 anos, observando o efeito da idade. Caso a amostra fosse constituída de crianças provenientes

de diferentes níveis sócio-econômicos, teria-se também o efeito deste sobre o desempenho no instrumento, confundindo os resultados.

Em relação à pontuação dos itens do MMSE, observou-se que os itens de orientação espacial, orientação temporal, atenção e cálculo e linguagem apresentam a mesma evolução de respostas com o aumento da idade, ou seja, uma correlação positiva com a idade. O item registro não apresentou relação com a idade, e o item evocação apresentou uma fraca correlação com a idade. Estes dois itens, registro e evocação, são testes de memória imediata e recente, que costumam estar alterados em pacientes adultos com demência. Os estudos sobre memória em criança mostram um aperfeiçoamento no uso de estratégias, uma maior capacidade de processamento, um maior conhecimento e uma maior compreensão do funcionamento da memória ao longo dos anos escolares. Provavelmente, esse teste de memória, pelo seu alto grau de facilidade, em crianças normais nesta faixa etária, não consegue detectar as diferenças no funcionamento da memória. Os achados dos outros itens mostram que o progresso no desempenho cognitivo é resultante de um desenvolvimento global da cognição e não em itens específicos. Poderia-se levantar a possibilidade de que as crianças, cujo desempenho nos itens de registro e evocação fosse abaixo do esperado, estariam apresentando algum tipo de problema, necessitando de maiores investigações.

Conclui-se que o instrumento MMSE pode ser utilizado em crianças, sendo rápida e fácil sua aplicação e pontuação. Os resultados desta investigação mostraram que as crianças, ao longo do seu desenvolvimento cognitivo normal entre 6 e 11 anos, apresentam um aumento gradativo na pontuação total do MMSE, com uma maior diferença na pontuação entre 8 e 9 anos, e uma diminuição na variação da pontuação com o crescimento; indicando um aumento no seu desempenho cognitivo ao longo dos anos escolares. A escolaridade correlacionou-se positivamente com a pontuação total e

não houve diferença entre os sexos. Foi possível elaborar um parâmetro de valores normais (média, desvio padrão, mediana) na pontuação total do MMSE em crianças normais de 6 a 11 anos. Esse achado possibilitará o início do uso de rotina e sistemático do MMSE pelos profissionais de saúde em crianças nesta faixa etária como um instrumento de rastreamento das funções mentais superiores. São necessárias novas pesquisas avaliando o uso do MMSE em crianças de 6 a 11 anos em escolas públicas, com nível sócio-econômico mais baixo, do uso do MMSE em crianças com menos idade e adolescentes e em amostras clínicas de crianças e adolescentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, EK. New trends in cognitive development: theoretical and empirical contributions. **Learning and Instruction**, 8(4): 375-385, 1998.
- ALIBALI, MW. How children change their mind: strategy change can be gradual or abrupt. **Development Psychology**, 35(1): 127-145, 1999.
- ALMEIDA, OP. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, 56(3-B): 605-612, 1998.
- ANASTASI, A; URBINA, S. **Testagem Psicológica**. 7 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- ANTHONY, JC et al. Limits of the Mini-Mental State as a screening test for dementia and delirium among hospital patients. **Psychological Medicine**, 12: 397-408, 1982.
- ATKINSON, R. et al. **Introdução à Psicologia**. 11. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995.
- BARRELL, J. New knowledge and research in child development. **Child and Family Social Work**, 3(4): 267-276, 1998.
- BARRELL, J. New knowledge and research in child development, Part 2. **Child and Family Social Work**, 4(2): 97-107, 1999.
- BEE, H. **A Criança em Desenvolvimento**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1996.
- BERK, LE. **Child Development**. Boston: Allyn and Bacon, 1991.

- BERTOLUCCI, PHF et al. Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD)*. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 25(2): 80-83, 1998.
- BESSON, PS; LABBÉ, EE. Use of the modified mini-mental state examination with children. **Journal of Child Neurology**, 12(7): 455-460, 1997.
- BHARGAVA, A. A dynamic model for the cognitive development of kenyan schoolchildren. **Journal of Educational Psychology**, 90(1): 162-166, 1998.
- BJORKLUND, DF; DOUGLAS, RN. The development of memory strategies. In: COWAN, N; HULME, C. **The development of memory in childhood**. Hove East Sussex: Psychology Press, 1997.
- BLAKER, D. Psychiatric Rating Scales. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- BLEECKER, ML et al. Age-specific norms for the Mini-Mental State Exam. **Neurology**, 38: 1565-1568, 1988.
- BLOOM, L. Language Acquisition in its Developmental Context. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- BLUMBERG, FC. Development differences at play: children's selective attention and performance in video games. **Journal of Applied Developmental Psychology**, 19(4): 615-624, 1998.
- BOULTON, L; GILLIAN, M. Children's strategy use and interpretations of mathematical representations. **Journal of Mathematical Behavior**, 17(2): 219-237, 1998.
- BOYATZIS, C. A collaborative assignment on the role of culture in child development and education. **Teaching of Psychology**, 25(3): 195-198, 1998.
- CARPENTER, TP et al. A longitudinal study of invention and understanding in children's multidigit addition and subtraction. **Journal for Research in Mathematics Education**, 29(1): 3-20, 1998.
- CEITLIN, LH. **Avaliação das funções de memória em pacientes com depressão maior, demência por outras etiologias e indivíduos normais: elaboração de instrumentos e análise do tipo e magnitude do desempenho**. Tese (Doutorado)-Curso de Pós-graduação e Medicina: Clínica Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- CHAVES, MLF; IZQUIERDO, I. Differential diagnosis between dementia and depression: a study of efficiency increment. **Acta Neurologica Scandinavia**, 85: 378-82, 1992.

- CHI, MTH. Knowledge structures and memory development. In: SIEGLER, R. **Children's thinking: what develops?** Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978.
- CRUM, RM et al. Population-based norms for the mini-mental state examination by age and educational level. **Jama**, 269(18): 2386-91, 1993.
- DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- DUHAN,K; PUNIA, S. Home environment as predictor of language development. **Psycho-Lingua**, 28(1): 45-48, 1998.
- DUNCAN, G et al. Economic deprivation and early childhood development. **Child Development**, 65: 296-318, 1994.
- FEHER, EP et al. Establishing the Limits of the Mini-Mental State. **Archives of Neurology**, 49: 87-92, 1992.
- FLAVELL, JH. Piaget's legacy. **Psychological Science**, 7(4): 200-203, 1996.
- FLAVELL, JH. Cognitive development: past, present and future. In: LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essential Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- FLAVELL, JH; MILLER,PH; MILLER, SA. **Desenvolvimento Cognitivo**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- FOLSTEIN, MF; FOLSTEIN, SE; McHUGH, PR. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, 12: 189-198, 1975.
- GALDURÓZ, JCF; NOTO, AR; CARLINI, EA. **IV Levantamento sobre o uso de drogas entre estudantes de 1º e 2º graus em 10 capitais brasileiras**. São Paulo: Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas, 1997.
- GATHERCOLE, SE. The development of memory. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 39(1): 3-27, 1998.
- GEMELLI, R. **Normal Child and Adolescent Development**. Washington: American Psychiatric Press, 1996.
- GINSBURG, HP; KLEIN, A; STARKEY, P. The development of children's mathematical thinking: connecting research with practice. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- GOLDSTEIN, LS. The relational zone: the role of caring relationships in the construction of mind. **American Educational Research Journal**, 36(3): 647-673, 1999.

- GOODMAN, JD; SOURS, JA. **The Child Mental Status Examination**. Northvale: Jason Aronson, 1994.
- GORDON, MF. Normal Child Development. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- GRAHAM, TA. The role of gesture in children's learning to count. **Journal of Experimental Child Psychology**, 74(4): 333-355, 1999.
- GREENSPAN, SI; CURRY, JF. Extending Piaget's Approach to Intellectual Functioning. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- GRIGOLETTO, F et al. Norms for the mini-mental state examination in a healthy population. **Neurology**, 53: 315-320, 1999.
- HERNANDEZ, D. Child development and the social demography of childhood. **Child Development**, 68(1): 149-169, 1997.
- KAIL, R. **The development of memory in children**. 3rd. ed. New York: W H Freeman and Company, 1990.
- KLAHR, D; MacWHINNEY, B. Information Processing. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essencial Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- LEZAK, MD. **Neuropsychological Assessment**. 3 rd. ed. New York: Oxford University Press, 1995.
- LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Willimas & Wilkins, 1996.
- LEWIS, M; WOLKMAR, F. **Aspectos Clínicos do Desenvolvimento na Infância e Adolescência**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- LI, C; NUTTALL, R; ZHAO, S. A test of the Piagetian water-level task with Chinese students. **Journal of Genetic Psychology**, 160(3): 369-380, 1999.
- LINDBERG, MA. Is knowledge base development a necessary and sufficient condition for memory development? **Journal of Experimental Child Psychology**, 30: 401-410, 1980.
- McLOYD, V. Socioeconomic disadvantage and child development. **American Psychologist**, 53(2): 185-204, 1998.

- MEADOWS, S. Children learning to think: learning from others? Vygotskian theory and educational psychology. **Educational and Child Psychology**, 15(2): 6-13, 1998.
- MESSER, D. State of the art: language acquisition. **Psychologist**, 13(3): 138-143, 2000.
- MOSHMAN, D. Cognitive development beyond childhood. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- NEWCOMBE, N. **Desenvolvimento Infantil: abordagem de Mussen**. 8. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- NICOLOPOULOU, A. Play, cognitive development, and the social world: Piaget, Vygotsky, and Beyond. **Human Development**, 36: 1-23, 1993.
- OLIN, JT; KEATINGE, C. **Rapid Psychological Assessment**. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- OLIVEIRA, MK. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1999.
- OLOFSSON, A & NIEDERSOE, J. Early language development and kindergarten phonological awareness as predictors of reading problems: from 3 to 11 years of age. **Journal of Learning Disabilities**, 32(5): 464-472, 1999.
- OUVRIER, RA et al. The value of the Mini-Mental State Examination in childhood: a preliminary study. **Journal of Child Neurology**, 8: 145-148, 1993.
- PAPALIA, D; OLDS, S. **Desenvolvimento Humano**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- PARAULT, SJ; SCHWANENFLUGEL, PJ. The development of conceptual categories of attention during the elementary school years. **Journal of Experimental Child Psychology**, 75(4): 245-262, 2000.
- PASCUALVACA, DM et al. Attention performance in an epidemiological sample of urban children: the role of gender and verbal intelligence. **Child Neuropsychology**, 3(1): 13-27, 1997.
- PASTO, L; BURACK, JA. A development study of visual attention: issues of filtering efficiency and focus. **Cognitive Development**, 12(4): 427-439, 1997.
- PATTEN, SB; FICK, GH. Clinical interpretation of the mini-mental state. **General Hospital Psychiatry**, 15: 244- 259, 1993.
- PAUL, R; BAKER, L; CANTWELL, DP. Development of Communication. In: LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Willimas & Wilkins, 1996.

- PIAGET, J. Piaget's Theory. In: LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essential Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- ROGOFF, B. Cognition as a collaborative process. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- SEABRA, ML et al. Avaliação do teste "mini-mental state" em voluntários e pacientes brasileiros. **Revista ABP-APAL**, 12(1,2,3,4): 1-7, 1990.
- SEBER, MG. **Piaget: o diálogo da criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.
- SCHNEIDER, W et al. Chess expertise and memory for chess position in children and adults. **Journal of Experimental Child Psychology**, 56(3): 328-349, 1993.
- SCHNEIDER, W; PRESSLEY, M. **Memory Development Between Two and Twenty**. 2nd. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.
- SCHNEIDER, W; WEINERT, FE. Universal trends and individual differences in memory development. In: RIBAUPIERRE, A. **Transition mechanisms in child development: the longitudinal perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- SIEGEL, DJ. Perception and Cognition. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- SIEGEL, DJ; NURCOMBE, B. Development of attention, perception, and memory. In: LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
- STERNBERG, RJ. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- TAYLOR, MJ; KHAN, SC. Top-down modulation of early selective attention processes in children. **International Journal of Psychophysiology**, 37(2): 135-147, 2000.
- TOMBAUGH, TN; McINTYRE, NJ. The mini-mental state examination: a comprehensive review. **Journal of the American Geriatric Society**, 40: 922-935, 1992.
- TUDGE, JRH. Vygotsky, Piaget, and Bandura: perspectives on the relations between the social world and cognitive development. **Human Development**, 36:61-81, 1993.
- YATES, T. Theories of Cognitive Development. In: Lewis, M. **Child and adolescent psychiatry: a comprehensive textbook**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.



## **6 ARTIGO CIENTÍFICO EM INGLÊS**

### **Mini-Mental State Examination in Private School Children Aged 6 to 11 in Porto Alegre, Brazil.**

**Lorenzon SFS, Arantes PBS, Berlim MT, Bettio FT, Duarte APG, Dreyer JR,  
Fritz FVDL, Gaspar FTB, Kruter B, Morais VD, Ritter PD, Schlindwein CF,  
Sekine L, Zaslavsky R, Chaves MFL, e Ceitlin LHF**

---

**Author's Address:**

**Dra. Sandra Fayet Lorenzon  
Rua Padre Chagas 185 conjunto 402  
90570-080 Porto Alegre Brasil  
e-mail sfayet@portoweb.com.br**

## ABSTRACT

**Objective:** To study the performance of the Mini-Mental State Examination (MMSE) in a sample of Brazilian children, aged 6 to 11, in schools of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Brazil. **Methodology:** The MMSE was used in a cross-section study with 778 children (378 male and 400 female), aged 6 to 11, attending the first up to the sixth grade. Ten schools were selected for the study. **Results:** There was a progressive increase in the mean and median MMSE total score and a decrease in their variation with age; the difference in the total score was significant for all age groups. The largest difference between the MMSE means occurred in children aged between 8 and 9 years. Temporal and spatial orientation, attention and calculation, recall, and language presented a statistically significant difference between ages. Registration showed no statistically significant difference between ages. It was possible to establish a parameter for normal values in the MMSE total score among normal children aged between 6 and 11 years. **Conclusions:** The study showed that the MMSE can be used as a routine procedure by doctors who deal with children as a means of screening their higher mental functions. **Key-words:** Mini-Mental State Examination, children, cognition.

## INTRODUCTION

The study of child development aims at understanding changes that seem to be universal, explaining individual differences and understanding how behavior is influenced by context or situations (Newcombe, 1999). Due to the complexity of this issue and the need of more in-depth studies, the field of child development was divided into several areas, among which cognitive ability is the most widely studied (Gordon, 2000).

There are currently four major theories about the nature and development of cognition, with useful references: piagetian, information processing, neopiagetian and contextual approaches. These approaches contemplate the two main questions about cognitive development: how children think at different developmental stages and how this development occurs (Ackermann, 1998; Rogoff, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999; Piaget, 2000; Siegel, 2000; Sternberg, 2000).

Children aged 6 to 11 years present cognitive characteristics that differ from their younger and older peers. They enter a new cognitive development stage: the concrete operational stage. This period is marked by more flexible mental manipulations, such as the mental reversion of a real world event. The child can solve problems in a logical way if they are related to the present situation. Conservation, inclusion of classes, perspective and other concepts are acquired in this stage. These operations can be applied to concrete objects – whether they are real or mentally represented (Bee, 1996; Yates, 1996; Flavell; Miller; Miller, 1999; Li; Nuttall; Zhao, 1999; Papalia and Olds, 2000; Sternberg, 2000; Greenspan and Curry, 2000; Piaget, 2000).

In addition to acquiring more information than before, school children become more capable of processing this information more quickly. When children process information more efficiently, several developmental aspects are deeply affected (Papalia and Olds, 2000). Memory, attention, calculation, language and orientation are greatly improved in the third childhood (Schneider and Weinert, 1989; Kalil, 1990; Lewis and Wolkmar, 1993; Gathercole, 1998; Gordon, 2000; Papalia and Olds, 2000; Parault and Schwanenflugel, 2000; Sternberg, 2000; Taylor & Khan, 2000).

After a century of investigation into human cognitive development, researchers observed that children go through an extensive and varied cognitive growth from the moment they are born (Flavell, 2000). Since this field of study is vast, constant research is carried out in an attempt to find the answers to many pending questions.

The information that has been gathered so far is extremely important, providing a better understanding of human cognition. This information is also of great help to those people who are in closer contact with children (relatives, health care providers and teachers), and are involved in promoting their healthy development and growth. It is important to know children's real capacities at each age in order to interact with them in the most appropriate way, without demanding too much or underestimating their cognitive abilities (Lee, 2000).

Apart from the necessity of deeply understanding cognitive development, doctors (child and adolescent psychiatrists, neurologists and pediatricians) need adequate tools to assess cognitive deficits in a quick and practical way. They are often the first professionals to have contact with children who present higher mental function disorders. This initial evaluation will help to identify the children who require more detailed and thorough examination through neuropsychological tests.

Many sets of psychological tests are available for detailed evaluation of children's cognitive functions; however, considerable training is required to conduct and interpret these tests, and their application takes at least one hour. Therefore, they are considerably inadequate as part of routine neurological or pediatric clinical examinations (Ouvrier et al., 1993).

The Mini-Mental State Examination (MMSE) has been successfully used in adults (Folstein et al., 1975). The use of the MMSE has been recognized as a screening test for cognitive deficits, providing normal and suggestive dementia values, taking age and schooling into account (Anthony et al., 1982; Tombaugh and McIntyre, 1992; Crum et al., 1993; Patten and Fick, 1993; Ceitlin, 1995; Olin and Keatinge, 1998; Grigoletto et al., 1999; Siegel, 2000). The MMSE has been widely studied since its original publication, proving to be extremely reliable and to have 'test-retest' value. This examination is of great value since it is based on a wide variety of comprehensive mental function assessments and clinical and pathological correlations (Blacker, 2000; Tombaugh and McIntyre, 1992). In our environment, the MMSE was validated by Chaves and Izquierdo (1992).

As far as children are concerned, there is no screening test with normal values for each age group yet. Due to advantages such as practicality, quickness and ease of use, the assessment of MMSE use on children has been initiated. The studies carried out by Ouvrier et al. (1993) and Besson and Labbé (1997) showed a positive correlation between the MMSE total score and age; however, the normal expected values of the MMSE according to the age group were not presented. The authors observed that the MMSE is highly reliable when applied to children. They also evaluated the validity of this test, observing a positive correlation with other cognitive function measurement techniques.

The goal of the present investigation was to study the performance of children when submitted to the MMSE, through the evaluation of its applicability, comparison of the MMSE total scores with regard to age, sex and schooling, comparison of MMSE single item scores with regard to age, and the determination of expected normal values for the MMSE score in children aged between 6 and 11 years. The reason for this study is the nonexistence of MMSE scores for the evaluation of cognitive functions in children, preventing its routine use as a complement to psychiatric, neurological or pediatric medical evaluations. Children's performance in the MMSE, in the light of the results presented in this study, will allow a more comprehensive knowledge about the cognitive development of children at different ages, contributing to the existing studies in the field of cognitive abilities.

## **MATERIAL AND METHODS**

The target population of this study consisted of children aged between 6 and 11 years, between the first and the sixth grades, in private schools of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Brazil. According to the data provided by the State Educational Board, there were 101 private elementary schools in Porto Alegre in 1999.

The study population was restricted to private schools to avoid a socioeconomic level bias, considering that expected normal values were being evaluated among children aged between 6 and 11 years.

The inclusion criteria of the study were: children aged 6 to 11 years, enrolled between the first and sixth grades at randomly selected schools from the city of Porto Alegre. Students younger than 12 years (i.e. up to 11 years, 11 months and 29 days) were eligible for the study. The exclusion criteria were the following: students who had

failed one or more school years, those who were younger than 6 or older than 11 years, and those who had a history of psychiatric disorders, chronic diseases and/or diseases that could compromise cognitive development.

Based on a pilot study, the minimum size for the sample was calculated with a significance level (P) of 5% and a study power (1- $\beta$ ) of 80%, resulting in a sample of 720 children, divided into six groups of 120 children, according to their age groups (6, 7, 8, 9, 10, and 11). The sample should include at least 6 private schools.

The pilot study was carried out in October and November 1998, and the data were collected between August and December 1999.

The MMSE was individually applied by previously trained medical students, in a classroom especially designated for the study, during the class attendance period.

The children who participated in the study were selected through a three-stage cluster sampling process. In the first stage, the schools that would participate in the study were randomly chosen. When the administration of the selected school did not allow us to conduct the study, we moved to the next selected school. In the second stage, the groups of each grade (from first up to the sixth grade) were randomly chosen. All the students in the selected groups received an informed consent form and a questionnaire where the data about the children and their family's socioeconomic level were collected. The form and questionnaire had to be filled in and signed by children's guardians. In the third stage, the students who would effectively participate in the study were chosen among those whose participation was allowed by parents or guardians and who did not fit into any of the exclusion criteria.

The investigation consisted of a cross-section study, which included the following variables: children's age, sex and schooling. The outcome was the cognitive performance in the assessment techniques.

The assessment tools used in the study were the MMSE (Folstein; Folstein; McHugh, 1975) in its Portuguese validated version (Chaves and Izquierdo), and the socioeconomic scale of the Brazilian Association of Market Research Institutes (Galduróz; Noto; Carlini, 1997).

Children were as informed about the study as possible, considering their capability. Children were always free to decide against their participation. The project was approved by the Ethics Committee on Research of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). The research met the fundamental ethic requirements: autonomy, beneficence, justice, and respect for persons.

The following statistic procedures were used for the analysis of the collected data: frequency distribution, measures of central tendency and dispersion, analysis of variance, correlation and regression. The significance level was established at 5%.

## **RESULTS**

Our study included 778 children aged between 6 to 11 years from 10 private schools of Porto Alegre, between the first and the sixth grades of elementary school (Table 1). There were 378 boys (48.6%) and 400 girls (51.4%) evenly distributed according to age (Table 2). The socioeconomic level of the sample was either upper class (66.4%) or upper middle class (33.6%).



Table 1 –Frequency distribution per school

School	Students	Sample %
1	117	15.0%
2	113	14.5%
3	111	14.3%
4	95	12.2%
5	98	12.6%
6	46	5.9%
7	73	9.4%
8	51	6.6%
9	36	4.6%
10	38	4.9%
<b>TOTAL</b>	<b>778</b>	<b>100%</b>

Table 2 – Frequency distribution according to age and gender

Age	Gender		Sample %		Total	
	Male	Female	Male	Female	n	%
6	35	35	50.0%	50.0%	70	9.0%
7	67	76	46.9%	53.1%	143	18.4%
8	70	72	49.3%	50.7%	142	18.3%
9	69	74	48.3%	51.7%	143	18.4%
10	66	68	49.3%	50.7%	134	17.2%
11	71	75	48.6%	51.4%	146	18.8%
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	<b>400</b>	<b>48.6%</b>	<b>51.4%</b>	<b>778</b>	<b>100%</b>

The MMSE total scores within the sample ranged from 13 to 30 , the mean for age ranged between 20.84 (6 years) and 27.61 (11 years), and the median ranged between 21.50 (6 years) and 28.00 (11 years). There was a progressive increase in the mean and median with age. The variation of the MMSE mean (standard deviation) according to age reduced with age, as shown in Table 3.

Table 3 – MMSE scores according to age

Age	n	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	13	29	20.84	4.20	19.84	21.84	21.50
7	143	14	30	22.43	3.47	21.85	23.00	22.00
8	142	15	30	23.76	3.36	23.20	24.32	24.00
9	143	18	30	26.08	2.63	25.65	26.52	26.00
10	134	19	30	26.90	2.38	26.49	27.30	27.00
11	146	22	30	27.61	1.95	27.29	27.93	28.00

By analyzing the total MMSE scores through Pearson's correlation index, considering the variables age, schooling and socioeconomic level of parents, we observe that MMSE scores are positively related to age ( $r = 0.60$ ,  $P < 0.0001$ ) and schooling ( $r = 0.60$ ,  $P < 0.0001$ ), and that there is no relation with the socioeconomic level of parents ( $r = 0.04$ ,  $P = 0.28$ ).

Through the chi-square test, we found out that there is no relation between gender and the MMSE total score ( $\chi^2 = 14.4708$ ,  $P = 0.63$ ).

When age-related MMSE scores are analyzed, we observe, through Pearson's correlation index, that the schooling variable does not influence the results due to the high correlation between age and schooling, which can be almost perfect substitutes ( $r = 0.95$ ,  $P < 0.0001$ ).

Through the analysis of variance ( $F = 91.048$ ,  $P < 0.001$ ) of the total MMSE scores and age, with *post hoc* LSD analysis, we observed that the difference between all age groups is significant, and that the greatest difference in the MMSE means occurred between the ages of 8 and 9.

A regression analysis of the MMSE total score was performed considering the age variable. We found out that age, in the adjusted model, accounts for 36% of the variation in MMSE total scores, and the adjusted model is  $Y = 12.80 + 1.39X$ , where  $Y$  is the MMSE total score and  $X$  is the child's age (Table 4).

Table 4 Regression between the MMSE total score and age

<b>Variable</b>	<b>B</b>	<b>Beta.</b>	<b>t.</b>	<b>Sig.</b>
B <sub>0</sub>	12.798		21.581	<0.001
Age	1.391	0.599	20.821	<0.001
<b>R<sup>2</sup> Adjusted</b>	<b>0.358</b>			

The scores on each item of the MMSE were separately analyzed (Tables 5 through 10). We observed that temporal and spatial orientation, attention, calculation

and language showed some difference among statistically significant ages, presenting a positive correlation with age, following the same pattern observed in the MMSE total scores. The registration showed no difference among statistically significant ages and no correlation with age. The recall showed a statistical difference among ages but only a weak positive correlation with age; therefore, the statistical significance was considered acceptable.

Table 5 – Temporal orientation scores according to age

Age	N	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	0	5	2.93	1.54	2.56	3.30	3.00
7	143	0	5	3.15	1.46	2.91	3.39	3.00
8	142	0	5	3.68	1.32	3.46	3.90	3.00
9	143	1	5	4.25	0.95	4.10	4.41	5.00
10	134	1	5	4.34	0.83	4.19	4.48	5.00
11	146	2	5	4.51	0.78	4.39	4.64	5.00
Spearman	r=0.41	P<0.0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=14.033$	P<0.0001						

Table 6 - Spatial orientation scores according to age

Age	n	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	1	5	3.56	1.18	3.28	3.84	4.00
7	143	0	5	4.01	1.10	3.82	4.19	4.00
8	142	1	5	4.37	0.93	4.21	4.52	5.00
9	143	2	5	4.80	0.50	4.71	4.88	5.00
10	134	3	5	4.82	0.46	4.74	4.90	5.00
11	146	4	5	4.97	0.18	4.94	5.00	5.00
Spearman	r=0.49	P<0.0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=201.31$	P<0.0001						

Table 7 – Registration scores according to age

Age	n	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	3	3	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00
7	143	3	3	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00
8	142	1	3	2.98	0.19	2.95	3.01	3.00
9	143	3	3	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00
10	134	3	3	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00
11	146	3	3	3.00	0.00	3.00	3.00	3.00
Spearman	R=0.02	P=0.5019						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=8.97$	P=0.1103						

Table 8 – Attention and calculation scores according to age

Age	n	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	0	5	1.86	1.79	1.43	2.28	1.00
7	143	0	5	2.08	1.65	1.80	2.35	2.00
8	142	0	5	2.40	1.77	2.11	2.69	2.00
9	143	0	5	3.20	1.68	2.92	3.48	3.00
10	134	0	5	3.75	1.60	3.48	4.03	5.00
11	146	0	5	4.14	1.36	3.92	4.37	5.00
Spearman	r=0.45	P<0.0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=161.70$	P<0.0001						

Table 9 – Immediate and short-term recall scores according to age

Age	n	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	0	3	1.71	1.18	1.43	2.00	2.00
7	143	0	3	2.03	1.02	1.87	2.20	2.00
8	142	0	3	1.92	1.06	1.74	2.09	2.00
9	143	0	3	2.08	1.02	1.92	2.25	2.00
10	134	0	3	2.21	0.84	2.07	2.35	2.00
11	146	0	3	2.16	0.93	2.01	2.31	2.00
Spearman	r=0.10	P=0.0072						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=11.04$	P=0.0506						

Table 10 – Language scores according to age

Age	n	Min.	Max.	Mean	Stand. Dev.	Confidence Interval (95%)		Median
						Lower	Higher	
6	70	6	9	7.79	0.96	7.56	8.01	8.00
7	143	6	9	8.16	0.79	8.03	8.29	8.00
8	142	6	9	8.42	0.76	8.29	8.54	9.00
9	143	7	9	8.75	0.50	8.67	8.83	9.00
10	134	7	9	8.78	0.45	8.70	8.85	9.00
11	146	7	9	8.83	0.45	8.76	8.90	9.00
Spearman	r=0.43	P<0.0001						
Kruskal-Wallis	$\chi^2=159.69$	P<0.0001						

## DISCUSSION

The MMSE, when used on children, proved to be of easy and quick application and scoring. The researchers did not have any difficulty learning how to use it correctly. The children aged between 6 and 11 years were able to understand and answer the questions without showing resistance or tiredness during the test. Therefore, the study confirms the applicability of the method, which had already been demonstrated in adults by the authors of the original study (Folstein; Folstein; McHugh, 1975) and observed in children by Ouvrier et al. (1993) and Besson and Labbé (1997).

The MMSE total score analysis according to age yielded the following results: there is an increase in the score as age increases from 6 to 11 (mean scores of 20.84 to 27.61 and median scores of 21.50 to 28), with a positive correlation between the score and age ( $r=0.60$ ,  $P<0.0001$ ), and with the differences between the scores for each age are statistically significant ( $F=0.95$ ,  $P<0.001$ ). The variation of the mean score (standard deviation) decreased with age, and there is a greater difference in the score between the ages of 8 and 9.

These results are in accordance with those found in the studies conducted by Ouvrier et al. (1993) and Besson and Labbé (1997), who also observed a positive correlation between the MMSE total score and age. In these studies, the significance of the score differences between ages and the behavior of the score variation between ages were not evaluated. The findings of this study match the data observed in the reviewed literature on studies and theories of cognitive development, which show an increase in cognitive performance throughout childhood, due to maturation or wider experience.

Important observations were made regarding the cognitive development period between the ages of 6 and 11. There is a decrease in variation with age; in other words, when we deal with 6 year-old children we have a more heterogeneous group. There are children whose cognitive abilities are more developed and who tend to obtain MMSE scores comparable to those of older children, and there are children with less developed cognitive abilities. As children of same age grow up, they become a more homogeneous group. The increased difference in the MMSE score between the ages of 8 and 9 proves that this is a period of great cognitive development. Research on cognitive development shows an improvement in cognitive abilities at this age; for example, studies on the memory of children who found a better use of strategies at this age (Schneider and Weinert, 1989; Kail, 1990; Lewis and Wolkmar, 1993; Gathercole, 1998; Ginsburg; Klein; Starkey, 1998; Flavell; Miller; Miller, 1999; Newcombe, 1999; Gordon, 2000; Papalia and Olds, 2000; Parault and Schwanenflugel, 2000; Sternberg, 2000; Taylor & Khan, 2000).

The studies conducted by Ouvrier et al. (1993) and Besson and Labbé (1997) revealed that, around the age of 9, the score tends to reach a ceiling or plateau. This result was not observed in the present research, probably because different-sized samples were used. The mentioned authors used samples of 117 and 99 children,

respectively, who were not evenly distributed according to age groups. In our study, we used a larger sample of 778 children who were evenly distributed according to ages.

In the studies performed on adults (Crum et al., 1993; Tombaugh and McTyre, 1992), we observe an inverse relation: the MMSE total score tends to decrease with age. In this situation, the neurological alterations that occur during aging have a much stronger impact than the wide experience older people have accumulated.

In the analysis of the MMSE total score, with regard to schooling, we found that scores and schooling are positively correlated ( $r=0.60$ ,  $P<0.0001$ ).

The result is based on the fact that schooling and age increase concomitantly and, as a consequence, there is a high correlation between age and schooling ( $r=0.95$ ,  $P<0.0001$ ), considering that a child who failed a school year would be excluded from the sample.

A similar correlation was found by Besson and Labbé (1997), who also observed a positive correlation between total score and schooling ( $r=0.81$ ,  $P=0.000$ ). Ouvrier et al. (1993) did not observe this correlation.

This positive correlation has also been observed in studies performed on adults (Olin and Keatinge, 1998; Crum et al., 1993, Bertolucci et al., 1994), where higher schooling is associated with a higher MMSE score. The difference is that, in studies with children, there is also a great positive correlation between age and schooling, which does not occur in the adult population.

When MMSE total scores were analyzed according to gender, symmetrically distributed into different age groups, there was no difference between genders ( $\chi^2=14.4708$ ,  $P=0.63$ ).

This result was also obtained by Besson and Labbé (1997). Ouvrier et al. (1993) did not observe this relation. A difference between genders in the total score was not found in adults (Tombaugh and McIntyre, 1992).

There was no difference in the total score when the socioeconomic level of the families was considered separately. However, this finding does not imply that the socioeconomic level does not influence the results, since it was not evenly distributed, and only included children from the upper and upper middle classes. This result was already expected, as we tried to avoid the socioeconomic bias by carrying out the study in private schools. Studies such as that by McLoyd (1998) showed that children in constant poor living conditions present IQ losses and impairment of school, social, and emotional development. One of the aims of the present study was to assess the performance of children submitted to the MMSE from the ages of 6 through 11, observing the age effect. If the children in this sample came from different socioeconomic levels, this effect would also be observed on the MMSE performance, thus yielding confounding results.

Considering the score of each MMSE variable, we observed that spatial orientation, temporal orientation, attention, calculation and language showed the same evolution in terms of answers as age increases; in other words, a positive correlation with age. The registration did not correlate with age, and the recall showed a weak correlation with this variable. These two items, registration and recall, are immediate and recent memory tests, which are usually altered in adult patients with dementia. The studies on the memory of children show an improvement in terms of strategy use, a higher processing ability, wider knowledge and a better understanding of the memory performance throughout school life. It is likely that this memory test, because of its easy nature, does not detect the differences in memory performance of normal children at this



age. The findings in the other items show that the progress in cognitive development originates from a global cognitive development rather than specific development. We could consider the possibility that children with a performance in the registration and recall items below expectations might present some kind of problem, thus requiring further investigation.

We concluded that the MMSE can be easily and quickly performed on children, also providing easy and quick interpretation of scores. The results of this investigation showed that children, throughout their normal cognitive development between the ages of 6 and 11, show a gradual increase in the MMSE total score, with the highest difference in scores between the ages of 8 and 9, and with a decrease in the score variation as they grow up. This indicates an increase in children's cognitive development throughout their school life. Schooling is positively correlated with the total score and there was no difference between genders. It was possible to establish a parameter for normal values (mean, standard deviation, median) in the MMSE total score among normal children aged between 6 and 11 years. This finding will allow health care providers to use the MMSE routinely and systematically on children in this age group as a method for screening higher mental functions. New studies are necessary to evaluate the use of the MMSE on public school children between the ages of 6 and 11 from low socioeconomic level, in younger children and adolescents and in clinical samples of children and adolescents.

## REFERENCES

- ACKERMANN, EK. New trends in cognitive development: theoretical and empirical contributions. **Learning and Instruction**, 8(4): 375-385, 1998.
- ALIBALI, MW. How children change their mind: strategy change can be gradual or abrupt. **Development Psychology**, 35(1): 127-145, 1999.

- ALMEIDA, OP. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, 56(3-B): 605-612, 1998.
- ANASTASI, A; URBINA, S. **Testagem Psicológica**. 7 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- ANTHONY, JC et al. Limits of the Mini-Mental State as a screening test for dementia and delirium among hospital patients. **Psychological Medicine**, 12: 397-408, 1982.
- ATKINSON, R. et al. **Introdução à Psicologia**. 11. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995.
- BARRELL, J. New knowledge and research in child development. **Child and Family Social Work**, 3(4): 267-276, 1998.
- BARRELL, J. New knowledge and research in child development, Part 2. **Child and Family Social Work**, 4(2): 97-107, 1999.
- BEE, H. **A Criança em Desenvolvimento**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1996.
- BERK, LE. **Child Development**. Boston: Allyn and Bacon, 1991.
- BERTOLUCCI, PHF et al. Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD)*. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 25(2): 80-83, 1998.
- BESSION, PS; LABBÉ, EE. Use of the modified mini-mental state examination with children. **Journal of Child Neurology**, 12(7): 455-460, 1997.
- BHARGAVA, A. A dynamic model for the cognitive development of kenyan schoolchildren. **Journal of Educational Psychology**, 90(1): 162-166, 1998.
- BJORKLUND, DF; DOUGLAS, RN. The development of memory strategies. In: COWAN, N; HULME, C. **The development of memory in childhood**. Hove East Sussex: Psychology Press, 1997.
- BLAKER, D. Psychiatric Rating Scales. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- BLEECKER, ML et al. Age-specific norms for the Mini-Mental State Exam. **Neurology**, 38: 1565-1568, 1988.
- BLOOM, L. Language Acquisition in its Developmental Context. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

- BLUMBERG, FC. Development differences at play: children's selective attention and performance in video games. **Journal of Applied Developmental Psychology**, 19(4): 615-624, 1998.
- BOULTON, L; GILLIAN, M. Children's strategy use and interpretations of mathematical representations. **Journal of Mathematical Behavior**, 17(2): 219-237, 1998.
- BOYATZIS, C. A collaborative assignment on the role of culture in child development and education. **Teaching of Psychology**, 25(3): 195-198, 1998.
- CARPENTER, TP et al. A longitudinal study of invention and understanding in children's multidigit addition and subtraction. **Journal for Research in Mathematics Education**, 29(1): 3-20, 1998.
- CEITLIN, LH. **Avaliação das funções de memória em pacientes com depressão maior, demência por outras etiologias e indivíduos normais: elaboração de instrumentos e análise do tipo e magnitude do desempenho**. Tese (Doutorado)-Curso de Pós-graduação e Medicina: Clínica Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- CHAVES, MLF; IZQUIERDO, I. Differential diagnosis between dementia and depression: a study of efficiency increment. **Acta Neurologica Scandinavia**, 85: 378-82, 1992.
- CHI, MTH. Knowledge structures and memory development. In: SIEGLER, R. **Children's thinking: what develops?** Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978.
- CRUM, RM et al. Population-based norms for the mini-mental state examination by age and educational level. **Jama**, 269(18): 2386-91, 1993.
- DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- DUHAN, K; PUNIA, S. Home environment as predictor of language development. **Psycho-Lingua**, 28(1): 45-48, 1998.
- DUNCAN, G et al. Economic deprivation and early childhood development. **Child Development**, 65: 296-318, 1994.
- FEHER, EP et al. Establishing the Limits of the Mini-Mental State. **Archives of Neurology**, 49: 87-92, 1992.
- FLAVELL, JH. Piaget's legacy. **Psychological Science**, 7(4): 200-203, 1996.
- FLAVELL, JH. Cognitive development: past, present and future. In: LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essential Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.

- FLAVELL, JH; MILLER, PH; MILLER, SA. **Desenvolvimento Cognitivo**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- FOLSTEIN, MF; FOLSTEIN, SE; McHUGH, PR. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, 12: 189-198, 1975.
- GALDURÓZ, JCF; NOTO, AR; CARLINI, EA. **IV Levantamento sobre o uso de drogas entre estudantes de 1º e 2º graus em 10 capitais brasileiras**. São Paulo: Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas, 1997.
- GATHERCOLE, SE. The development of memory. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 39(1): 3-27, 1998.
- GEMELLI, R. **Normal Child and Adolescent Development**. Washington: American Psychiatric Press, 1996.
- GINSBURG, HP; KLEIN, A; STARKEY, P. The development of children's mathematical thinking: connecting research with practice. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- GOLDSTEIN, LS. The relational zone: the role of caring relationships in the construction of mind. **American Educational Research Journal**, 36(3): 647-673, 1999.
- GOODMAN, JD; SOURS, JA. **The Child Mental Status Examination**. Northvale: Jason Aronson, 1994.
- GORDON, MF. Normal Child Development. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- GRAHAM, TA. The role of gesture in children's learning to count. **Journal of Experimental Child Psychology**, 74(4): 333-355, 1999.
- GREENSPAN, SI; CURRY, JF. Extending Piaget's Approach to Intellectual Functioning. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- GRIGOLETTO, F et al. Norms for the mini-mental state examination in a healthy population. **Neurology**, 53: 315-320, 1999.
- HERNANDEZ, D. Child development and the social demography of childhood. **Child Development**, 68(1): 149-169, 1997.
- KAIL, R. **The development of memory in children**. 3rd. ed. New York: W H Freeman and Company, 1990.

- KLahr, D; MacWHINNEY, B. Information Processing. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essential Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- LEZAK, MD. **Neuropsychological Assessment**. 3 rd. ed. New York: Oxford University Press, 1995.
- LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
- LEWIS, M; WOLKMAR, F. **Aspectos Clínicos do Desenvolvimento na Infância e Adolescência**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- LI, C; NUTTALL, R; ZHAO, S. A test of the Piagetian water-level task with Chinese students. **Journal of Genetic Psychology**, 160(3): 369-380, 1999.
- LINDBERG, MA. Is knowledge base development a necessary and sufficient condition for memory development? **Journal of Experimental Child Psychology**, 30: 401-410, 1980.
- McLOYD, V. Socioeconomic disadvantage and child development. **American Psychologist**, 53(2): 185-204, 1998.
- MEADOWS, S. Children learning to think: learning from others? Vygotskian theory and educational psychology. **Educational and Child Psychology**, 15(2): 6-13, 1998.
- MESSER, D. State of the art: language acquisition. **Psychologist**, 13(3): 138-143, 2000.
- MOSHMAN, D. Cognitive development beyond childhood. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- NEWCOMBE, N. **Desenvolvimento Infantil: abordagem de Mussen**. 8. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- NICOLOPOULOU, A. Play, cognitive development, and the social world: Piaget, Vygotsky, and Beyond. **Human Development**, 36: 1-23, 1993.
- OLIN, JT; KEATINGE, C. **Rapid Psychological Assessment**. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- OLIVEIRA, MK. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1999.
- OLOFSSON, A & NIEDERSOE, J. Early language development and kindergarten phonological awareness as predictors of reading problems: from 3 to 11 years of age. **Journal of Learning Disabilities**, 32(5): 464-472, 1999.

- OUVRIER, RA et al. The value of the Mini-Mental State Examination in childhood: a preliminary study. **Journal of Child Neurology**, 8: 145-148, 1993.
- PAPALIA, D; OLDS, S. **Desenvolvimento Humano**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- PARAULT, SJ; SCHWANENFLUGEL, PJ. The development of conceptual categories of attention during the elementary school years. **Journal of Experimental Child Psychology**, 75(4): 245-262, 2000.
- PASCUALVACA, DM et al. Attention performance in an epidemiological sample of urban children: the role of gender and verbal intelligence. **Child Neuropsychology**, 3(1): 13-27, 1997.
- PASTO, L; BURACK, JA. A development study of visual attention: issues of filtering efficiency and focus. **Cognitive Development**, 12(4): 427-439, 1997.
- PATTEN, SB; FICK, GH. Clinical interpretation of the mini-mental state. **General Hospital Psychiatry**, 15: 244- 259, 1993.
- PAUL, R; BAKER, L; CANTWELL, DP. Development of Communication. In: LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Willimas & Wilkins, 1996.
- PIAGET, J. Piaget's Theory. In: LEE, K. **Childhood Cognitive Development**. The Essencial Readings. Massachusetts: Blackwell, 2000.
- ROGOFF, B. Cognition as a collaborative process. In: DAMON, W. **Handbook of Child Psychology**. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- SEABRA, ML et al. Avaliação do teste "mini-mental state" em voluntários e pacientes brasileiros. **Revista ABP-APAL**, 12(1,2,3,4): 1-7, 1990.
- SEBER, MG. **Piaget: o diálogo da criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.
- SCHNEIDER, W et al. Chess expertise and memory for chess position in children and adults. **Journal of Experimental Child Psychology**, 56(3): 328-349, 1993.
- SCHNEIDER, W; PRESSLEY, M. **Memory Development Between Two and Twenty**. 2nd. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.
- SCHNEIDER, W; WEINERT, FE. Universal trends and individual differences in memory development. In: RIBAUPIERRE, A. **Transition mechanisms in child development: the longitudinal perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

- SIEGEL, DJ. Perception and Cognition. In: SADOCK, BJ; SADOCK, VA. **Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry**. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- SIEGEL, DJ; NURCOMBE, B. Development of attention, perception, and memory. In: LEWIS, M. **Child and Adolescent Psychiatry**. A comprehensive Textbook. 2 nd. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
- STERNBERG, RJ. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- TAYLOR, MJ; KHAN, SC. Top-down modulation of early selective attention processes in children. **International Journal of Psychophysiology**, 37(2): 135-147, 2000.
- TOMBAUGH, TN; McINTYRE, NJ. The mini-mental state examination: a comprehensive review. **Journal of the American Geriatric Society**, 40: 922-935, 1992.
- TUDGE, JRH. Vygotsky, Piaget, and Bandura: perspectives on the relations between the social world and cognitive development. **Human Development**, 36:61-81, 1993.
- YATES, T. Theories of Cognitive Development. In: Lewis, M. **Child and adolescent psychiatry: a comprehensive textbook**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.

## Anexo 1

### Carta de apresentação da pesquisa à escola

#### UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CLÍNICA MÉDICA

Prezado(a) Diretor(a):

Venho solicitar a participação dos alunos da sua escola na pesquisa *“Avaliação do Desempenho da Memória em Crianças Escolares de 6 a 11 anos”*, desenvolvida no Curso de Pós-graduação em Medicina: Clínica Médica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A presente pesquisa fará parte da minha Dissertação de Mestrado e conta com a colaboração de alunos da Faculdade de Medicina da UFRGS. Esse estudo foi aprovado pela Comissão Científica e Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). A escolha da sua escola foi realizada através de sorteio entre as escolas particulares de Porto Alegre.

O objetivo da pesquisa é investigar os aspectos do funcionamento da memória em crianças normais freqüentando a escola, entre 6 e 11 anos (idade escolar). O estudo do desenvolvimento da memória na criança constitui um campo de pesquisa muito complexo e tem recebido maior atenção nos últimos anos. Existem muitas questões sobre esse tema a serem respondidas e há necessidade de estudar crianças que moram na nossa cidade.

Os alunos serão solicitados a responder um questionário com perguntas simples, que avalia o desempenho da sua memória. O questionário será aplicado por uma aluna da Faculdade de Medicina da UFRGS, que explicará para cada criança que não se trata de uma avaliação escolar, que as suas respostas não serão faladas para as outras pessoas e que poderá dizer que não quer participar, mesmo que já tenha iniciado a avaliação. Ressaltamos que os dados serão mantidos em sigilo e confidencialidade, ou seja, apenas a pesquisadora responsável terá acesso aos dados de identificação dos questionários. Somente participarão da pesquisa as crianças que aceitarem participar e cujos pais ou responsáveis tiverem manifestado sua concordância através da devolução deste Termo de Consentimento Informado preenchido e assinado. Será realizado um sorteio entre os alunos que devolverem o material, cujos pais tenham concordado com sua participação, para a escolha daqueles que efetivamente participarão da pesquisa.

Envio o projeto de pesquisa para que possa ser analisada a possibilidade da participação da sua escola. Serão avaliadas 720 crianças entre 6 escolas sorteadas da



totalidade das escolas particulares de Porto Alegre. Assim, em cada escola serão entrevistadas 120 crianças, 60 meninas e 60 meninos, divididas em seis grupos, de acordo com sua faixa etária (6 anos, 7 anos, 8 anos, 9 anos, 10 anos, 11 anos). A identificação dessas crianças será através do sorteio de uma turma para cada série (1ª a 6ª série) e a entrega do Termo de Consentimento Informado para todas as crianças da turma. A partir da devolução desse Termo, as crianças serão classificadas por idade e sorteadas 20 em cada grupo (10 meninas e 10 meninos).

Desde já, agradeço sua colaboração para a realização dessa pesquisa, cujo resultado trará mais dados sobre o desempenho da memória em crianças escolares de 6 a 11 anos, aumentando o nosso entendimento em relação ao desenvolvimento da memória ao longo da vida.

Encontro-me à disposição para eventuais esclarecimentos através dos telefones 346-3170 (consultório), 225-7641 (residência) e 9986-6432 (celular).

Cordiais saudações,

Dra. Sandra Fayet Lorenzon – Mestranda  
CREMERS 18.908

## Anexo 2

### Termo de consentimento informado - escola

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CLÍNICA MÉDICA**

Projeto de Pesquisa: *Avaliação do Desempenho de Memória em Crianças Escolares de 6 a 11 anos*

Escola:.....  
...

Termo de Consentimento Informado:

Eu,....., no cargo de  
.....venho representar a  
escola....., situada na rua  
....., em Porto Alegre/RS, no  
sentido de autorizar os alunos matriculados entre a 1ª e 6ª séries a participarem de livre  
e espontânea vontade da investigação acima citada, após consentimento expresso dos  
seus pais ou responsáveis. Estou ciente de que os alunos serão submetidos a tarefas que  
envolvam a capacidade de memorizar.

Porto Alegre,....., de.....de 1999.

.....  
Assinatura do(a) representante da escola

Entrevistador(a).....

### Anexo 3

#### **Termo de consentimento informado – pais ou responsáveis**

##### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CLÍNICA MÉDICA**

Pesquisa: *Avaliação do Desempenho da Memória em Crianças Escolares de 6 a 11 anos*

##### **Termo de Consentimento Informado:**

Senhores Pais ou Responsáveis,

A escola onde seu(sua) filho(a) estuda foi sorteada entre as escolas particulares de Porto Alegre para participar da pesquisa “*Avaliação do Desempenho da Memória em Crianças Escolares de 6 a 11 anos*”, desenvolvida no Curso de Pós-graduação em Medicina: Clínica Médica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A presente pesquisa fará parte da Dissertação de Mestrado da Dra. Sandra Fayet Lorenzon. O trabalho conta com a colaboração de alunas da Faculdade de Medicina da UFRGS. Esse estudo foi aprovado pela Comissão Científica e Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

O objetivo da pesquisa é investigar os aspectos do funcionamento da memória em crianças normais, freqüentando a escola, entre 6 e 11 anos (idade escolar). O estudo do desenvolvimento da memória na criança constitui um campo de pesquisa muito complexo e tem recebido maior atenção nos últimos anos. Existem muitas questões sobre esse tema a serem respondidas e há necessidade de estudar crianças que moram na nossa cidade.

Será realizado um sorteio entre os alunos que devolverem o material, cujos pais tenham concordado com sua participação, para a escolha daqueles que efetivamente participarão da pesquisa. Os alunos serão solicitados a responder um questionário com perguntas simples, que avalia o desempenho da sua memória. O questionário será aplicado por uma aluna da Faculdade de Medicina da UFRGS, que explicará para cada criança que não se trata de uma avaliação escolar, que as suas respostas não serão faladas para as outras pessoas e que poderá dizer que não quer participar, mesmo que já tenha iniciado a avaliação. Ressaltamos que os dados serão mantidos em sigilo e confidencialidade, ou seja, apenas a pesquisadora responsável terá acesso aos dados de identificação dos questionários. Somente participarão da pesquisa as crianças que

aceitarem participar e cujos pais ou responsáveis tiverem manifestado sua concordância através da devolução deste Termo de Consentimento Informado preenchido e assinado.

Em anexo, enviamos dois questionários para a identificação das características de cada aluno(a), a serem preenchidos pelos pais ou responsáveis.

Solicito que peça ao(a) seu(sua) filho(a) para devolver este material à professora responsável pela turma o mais rápido possível, pois logo iniciarão as entrevistas com as crianças.

Desde já, agradecemos sua colaboração para a realização desta pesquisa, cujo resultado trará mais dados sobre o desempenho da memória em crianças escolares de 6 a 11 anos, aumentando o nosso entendimento em relação ao desenvolvimento da memória ao longo da vida.

Eu,....., responsável  
pelo(a) ..... aluno(a)  
....., estudante  
da.....série, da turma....., da escola....., abaixo  
assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade que meu(minha) filho(a) participe  
da investigação acima citada. Estou ciente de que o(a) aluno(a) será submetido(a) a  
tarefas que envolvam sua capacidade de memorizar. Foi-me assegurado pelos autores a  
garantia do anonimato e confidencialidade das informações.

Porto Alegre,.....de.....de 1999.

.....  
Assinatura do(a) responsável

## Anexo 4

### Questionário a ser preenchido pelos pais ou responsáveis

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CLÍNICA MÉDICA**

Projeto de Pesquisa: *Avaliação do Desempenho de Memória em Crianças Escolares de 6 a 11 anos*

**Senhores Pais ou Responsáveis, favor preencher os dados abaixo relacionados com seu(sua) filho(a):**

**Idade:** \_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses      **Data de nascimento:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/19\_\_\_\_

**Sexo:** 1( ) masculino      2( ) feminino

**Escolaridade:** 0 ( ) 1ª série   1( ) 2ª série   2( ) 3ª série   3( ) 4ª série   4( ) 5ª série  
5( ) 6ª série

**Gestação:** 1( ) com complicações Quais? \_\_\_\_\_  
2( ) normal

**Parto:** 1( ) cesárea  
2( ) normal

**Complicações no parto:** 1( ) sim Quais? \_\_\_\_\_  
2( ) não

**Repetição escolar:** 1( ) sim    Que séries? \_\_\_\_\_  
Quantas vezes? \_\_\_\_\_  
2( ) não

**Tratamentos realizados no presente:**

**Neurológico:** 1( ) sim Por quê? \_\_\_\_\_  
2( ) não

**Psiquiátrico:** 1( ) sim Por quê? \_\_\_\_\_  
2( ) não

**Psicológico:** 1( ) sim Por quê? \_\_\_\_\_  
2( ) não

Pedagógico: 1( )sim Por quê? \_\_\_\_\_  
2( )não

**Uso de medicações no momento:**1( )sim Quais? \_\_\_\_\_  
Por quê? \_\_\_\_\_  
2( )não

Senhores Pais ou Responsáveis, favor preencher os dados abaixo relacionados à família:

- A. Quantas TVs a sua família possui? \_\_\_\_\_
- B. Quantos rádios? \_\_\_\_\_
- C. Quantos banheiros tem em casa? \_\_\_\_\_
- D. Quantos carros a sua família possui? \_\_\_\_\_
- E. Quantos empregados? \_\_\_\_\_
- F. Quantos telefones? \_\_\_\_\_
- G. Quantas geladeiras? \_\_\_\_\_
- H. Qual é a instrução do chefe da família? ( )analfabeto/primário incompleto  
( )primário completo/ginasial incompleto  
( )ginasial completo/colegial incompleto  
( )colegial completo/superior incompleto  
( )superior completo

## Anexo 5

### “Mini-Mental State Examination” - MMSE

Escore	Pontos	ORIENTAÇÃO
(5)	( )	Em que (ano) (estação) (dia da semana) (dia do mês) e (mês) estamos?
(5)	( )	Onde estamos: (país) (estado) (cidade) (andar) (escola)?
		REGISTRO
(3)	( )	Nomear 3 objetos: (pente, rua, azul). Dizer cada um e perguntar todos os 3 após tê-los nomeado. 1 ponto para cada correto. Caso a criança não lembre os 3, ela recebe a sua pontuação, mas você deverá repetir até que aprenda os 3 antes de passar para a próxima questão.
		ATENÇÃO E CÁLCULO
(5)	( )	Série de 7 (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65-7, 58-7) 1 ponto para cada correto. Começar com a subtração. Passar para o alternativo quando a criança errar “100-7” ou “93-7”. Alternativo: 5, 8, 2, 6, 9, 4, 1. Recebe 1 ponto para cada número correto, na seqüência certa, até o primeiro erro. Riscar o número onde ocorreu o erro e somar os números anteriores.
		EVOCAÇÃO
(3)	( )	Pergunte os 3 objetos repetidos acima. Dê 1 ponto para cada correto.
		NOMEAÇÃO
(2)	( )	Identificar um lápis e um relógio. (2 pontos)
(1)	( )	Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá”. (1 ponto)
(3)	( )	Seguir um comando de 3 estágios: pegue este papel com sua mão direita, dobre ao meio e ponha no chão. (3 pontos)
(1)	( )	Ler e executar: feche os olhos. (1 ponto)
(1)	( )	Escreva uma frase. (1 ponto)
(1)	( )	Copie o desenho (dois pentágonos). (1 ponto)
Total		