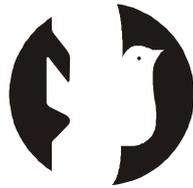


MARILOURDES DO AMARAL BARBOSA



UNIVERSIDADE  
SÃO FRANCISCO

EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DA BATERIA BPR-5 PARA IDOSOS

ITATIBA  
2006

MARILOURDES DO AMARAL BARBOSA

EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DA BATERIA BPR-5 PARA IDOSOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Psicologia da Universidade São Francisco para obtenção do título de Mestre.

ORIENTADOR(A): PROF<sup>ª</sup>. DRA. CLAUDETTE MARIA MEDEIROS VENDRAMINI

ITATIBA  
2006

157.93 Barbosa, Marilourdes do Amaral.  
B199e Evidências de validade da Bateria BPR-5 para idosos /  
Marilourdes do Amaral Barbosa. -- Itatiba, 2006.  
76 p.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós- Graduação  
em Psicologia da Universidade São Francisco.  
Orientação de: Claudette Maria Medeiros Vendramini.

1. Inteligência. 2. Desenvolvimento. 3. Envelhecimento.  
4. Psicometria. I. Vendramini, Claudette Maria Medeiros.  
II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecárias do Setor de  
Processamento Técnico da Universidade São Francisco.

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU *EM PSICOLOGIA*  
*MESTRADO*

EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DA BATERIA BPR-5 PARA IDOSOS

Autor(a): Marilourdes do Amaral Barbosa

Orientadora: Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup> Claudette Maria Medeiros Vendramini

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação de mestrado defendida por Marilourdes do Amaral Barbosa e aprovada pela comissão examinadora.

Data: 22 / 02 / 2006

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Claudette Maria Medeiros Vendramini

Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup> Elizabeth do Nascimento

Prof. Dr. Ricardo Primi

ITATIBA  
2006

*À DEUS,  
dono do que sou, do que serei e dos  
meus sonhos.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao Grande Arquiteto do Universo, Deus, por me amparar em mais este desafio de minha vida, dando-me força nos momentos mais difíceis e me iluminando pelos caminhos, muitas vezes obscuros, permitindo que eu alcançasse meus objetivos.

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Claudette Maria Medeiros Vendramini, pela disponibilidade, paciência e apoio, além da orientação técnica e metodológica imprescindíveis para o êxito deste trabalho.

A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizabeth do Nascimento, pela amizade, por sempre ter acreditado em mim, como pessoa e como profissional, pelo apoio e pelos incentivos constantes e inestimáveis para que eu chegasse até aqui.

Ao Prof. João Batista de Mendonça Filho, por acreditar em mim como profissional e pelo apoio institucional inestimável, sem o que eu não teria conseguido conciliar trabalho e estudo.

À Prof.<sup>a</sup> Audineta Alves de Carvalho e Castro, por reconhecer meu trabalho e acreditar nele.

Ao amigo Cláudio Morais Assis Silva, pelas palavras de sabedoria, pelas risadas nos momentos difíceis e pelo apoio nas discussões dos resultados.

Aos meus amigos Thelma e Marcelo, por compartilharem comigo as angústias e desafios. Agradeço pelas risadas e pelos momentos de descontração compartilhados, sem os quais esta tarefa, além de árdua, tornar-se ia quase impossível.

As alunas Adaíse, Ana Carolina, Claret, Isabela, Janine, Letícia, Mariana Jardim, Mariana Oliveira, Natacha, e Tiago pelo imenso auxílio na coleta dos dados.

Agradeço também a meus pais, José Paulo (*in memoriam*), e à minha Mãe, Ronilda, pelo esforço e sacrifício que fizeram para me dar os alicerces nos quais se fundamentam este trabalho: sólida educação básica, humildade e perseverança.

Às minhas irmãs, meus irmãos, cunhadas, sobrinhos e amigos pela paciência, pela preocupação, pelas palavras de carinho e conforto nos momentos difíceis e pelo acolhimento das minhas frustrações.

## RESUMO

Barbosa, M. A. (2006). *Evidências de validade da Bateria BPR-5 para Idosos*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

Participaram do estudo 43 pessoas com idade superior a 60 anos estratificada por gênero, grupos etários e anos de estudo. A idade média foi de 69,7 anos. A média do tempo de execução variou de 15' no RV a 36' no RN. A média de pontos com tempo limite variou de 12,7 (RV) a 7,84 (RE). O RM foi responsável por uma diferença significativa entre o EG5 e EG4 ( $t [38]=12,126$ ;  $p=0,000$ ). Ocorre um declínio das médias em todos os subtestes e mais acentuado no RE, RM e RN. A correlação dos escores sem tempo limite e a idade foi no RV de ( $r=-0,227$ ,  $p>0,05$ ) e no RA de ( $r=-0,123$ ,  $p>0,05$ ); e com tempo limite foi de ( $r=-0,373$ ,  $p=0,05$ ) no RV e de ( $r=-0,323$ ,  $p=0,05$ ) no RA. A correlação entre a médias e o gênero no RM foi com tempo limite ( $t[35]=4,677$ ;  $p=0,000$ ), com tempo livre ( $t[41]=5,037$ ;  $p=0,000$ ); do EG5 com tempo limite ( $t[35]=2,245$ ;  $p=0,031$ ), com tempo livre ( $t[41]=2,163$ ;  $p=0,036$ ). ANOVA do EG5 e EG4 com a escolaridade apresentaram diferenças significativas. Os resultados demonstram evidências de validade da BPR-5 para idosos.

**Palavras-chave:** Inteligência, desenvolvimento, envelhecimento, psicometria.

## ABSTRACT

Barbosa, M. A. (2006). *Evidences of validity of BPR-5 Battery for Elderly people*. Mastership dissertation, Stricto Sensu Psychology Pos-Graduation, Universidade São Francisco, Itatiba.

Forty three 43 people with age >60 years old took part in this study, ordered by gender, age, and years of formal education. Mean age was 69,7 years old. Execution time mean ranged from 15' in Verbal Reasoning (VR) to 36' in Numeric Reasoning (NR). The mean of points with limit of time ranged from 12,7 (VR) to 7,84 (ER). MR was responsible for a meaningful difference between EG5 and EG4 ( $t [38]=12,126$ ;  $p=0,000$ ). There is a decrease in the means in all subtests and more emphasized on ER, MR and NR. Correlation between scores without limit of time and age in VR were ( $r= - 0,227$ ,  $p=0,05$ ) and AR ( $r=-0,123$ ,  $p>0,05$ ); and with limit of time were ( $r=-0,373$ ,  $p=0,05$ ) in VR and of ( $r=-0,323$ ,  $p=0,05$ ) in AR. Mean and gender correlation in MR with time limit were ( $t[35]=4,677$ ;  $p=0,000$ ), without time limit ( $t[41]=5,037$ ;  $p=0,000$ ); in GE5 with time limit ( $t[35]=2,245$ ;  $p=0,031$ ), and without time limit ( $t[41]=2,163$ ;  $p=0,036$ ). ANOVA of GE5 and GE4 with scholarship showed meaningful differences. Results shown evidences of validity of BPR-5 for elderly people.

**Keywords: Intelligence, development, aging, psychometric.**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
LISTA DE ANEXOS .....	xii
INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO . INTELIGÊNCIA .....	7
ABORDAGEM COGNITIVISTA .....	7
ABORDAGEM PSICOMÉTRICA .....	10
CAPÍTULO 2. O IDOSO .....	16
A SITUAÇÃO DO IDOSO NO BRASIL .....	16
DESENVOLVIMENTO COGNITIVO EM IDOSOS .....	17
CAPÍTULO 3. INTELIGÊNCIA AVALIADA PELA BPR - 5 .....	23
CAPÍTULO 4. MÉTODO .....	32
CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES .....	32
INSTRUMENTOS .....	34
Ficha de registro .....	34
Ficha de controle do tempo e item durante a aplicação dos subtestes da BPR-5 .....	34
Mini Exame do Estado Mental (MEEM) .....	35
Bateria de Provas de Raciocínio - 5 .....	37
PROCEDIMENTOS .....	39
CAPÍTULO 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	41
CONCLUSÃO .....	62
REFERÊNCIAS .....	65

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Porcentagem de participantes de acordo com o gênero e o grupo etário (n=43).....	36
TABELA 2. Porcentagem de participantes de acordo com gênero e anos de estudo (n=43).....	37
TABELA 3. Distribuição de acordo com forma, escolaridade e anos de estudo (n=43).....	42
TABELA 4. Estatística descritiva do tempo de execução das provas da BPR-5 .....	43
TABELA 5. Estatística descritiva do tempo de execução (n=43).....	44
TABELA 6. Estatística descritiva dos escores na BPR-5 sem tempo limite.....	45
TABELA 7. Média e desvio padrão dos escores de acordo com a faixa etária .....	46
TABELA 8. Estatística descritiva do resultado nos subtestes, EG5 e EG4 com tempo limite.....	47
TABELA 9. Teste <i>t</i> dos escores nos subtestes da BPR-5 com e sem tempo limite.....	48
TABELA 10. Correlação entre idade, tempo livre e escores na BPR-5.....	58
TABELA 11. Correlação entre idade, tempo livre e escores na BPR-5.....	58
TABELA 12. Teste <i>t</i> entre o gênero, os escores dos subtestes e totais com e sem tempo limite.....	59
TABELA 13. ANOVA dos escores nos subtestes com tempo limite e a escolaridade..	60
TABELA 14. ANOVA dos escores gerais EG-5 e EG-4 e a escolaridade .....	61

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Teoria Triárquica da Inteligência de Sternberg .....	10
FIGURA 2. Teoria <i>Gf-Gc</i> de Horn-Cattell .....	13
FIGURA 3. Teoria dos Três Estratos .....	15
FIGURA 4. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Verbal da Forma A .....	49
FIGURA 5. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Abstrato da Forma A.....	49
FIGURA 6. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Mecânico da Forma A.....	50
FIGURA 7. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Espacial da Forma A .....	50
FIGURA 8. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Numérico da Forma A .....	51
FIGURA 9. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Verbal da Forma B .....	51
FIGURA 10. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Abstrato da Forma B.....	52
FIGURA 11. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Mecânico da Forma B....	52
FIGURA 12. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Espacial da Forma B.....	53
FIGURA 13. Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Numérico da Forma B....	53
FIGURA 14. Relação entre raciocínio verbal com tempo livre e idade.....	54
FIGURA 15. Relação entre raciocínio abstrato com tempo livre e idade.....	54
FIGURA 16. Relação entre raciocínio mecânico com tempo livre e idade.....	55
FIGURA 17. Relação entre raciocínio espacial com tempo livre e idade.....	55
FIGURA 18. Relação entre raciocínio numérico com tempo livre e idade.....	56

FIGURA 19. Relação entre escore total (EG-5) sem tempo livre e idade.....	56
FIGURA 20. Relação entre escore total (EG4) sem tempo livre e idade.....	57

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de registro.....	72
ANEXO 2. Controle tempo / item.....	74
ANEXO 3. Termo de consentimento livre e esclarecido.....	75

## INTRODUÇÃO

A avaliação psicológica realizada com a utilização de testes psicológicos tem sofrido severas críticas nos últimos anos. Discussões e Fóruns realizados pelos Conselhos de Psicologia, Federal e Regionais, deram origem a um documento, que resultou na Resolução 25/2001, substituída posteriormente pela Resolução 02/2003, que define requisitos mínimos para um instrumento ser reconhecido como teste psicológico, e sua utilização autorizada aos profissionais de psicologia. (CFP, 2001; 2003).

Anterior a esta resolução, a área de avaliação psicológica vinha se reestruturando no Brasil e vários fatos comprovam esse fato: a criação de laboratórios de testes psicológicos em instituições de ensino superior, o aumento do número de instrumentos psicológicos, um aumento de trabalhos científicos sobre avaliação em eventos nacionais e a realização de eventos específicos da área de avaliação, demonstrando um aumento do interesse pela área de avaliação psicológica e pelos testes psicológicos no país. (Noronha & Vendramini, 2003).

Os testes psicológicos são instrumentos úteis para a realização da avaliação psicológica, visto que possibilitam uma “medida objetiva e padronizada de uma amostra do comportamento”. (Anastasi & Urbina, 2000, p.18). Porém, os testes, enquanto instrumentos utilizados na prática do psicólogo, devem fornecer informações confiáveis, que permitam a compreensão do funcionamento psíquico e cognitivo, ou seja, avaliar o que significa integrar e analisar informações levantadas pelo psicólogo sobre a questão investigada e a história de vida do sujeito. (Cronbach, 1996). Sendo assim, espera-se que os testes sejam alvo de estudos que comprovem suas qualidades psicométricas e que atendam a determinadas especificações, assegurando

credibilidade e respeitabilidade, principalmente por parte da comunidade científica. (Noronha & Vendramini, 2003).

As mudanças decorrentes da publicação da Resolução 02/2003 têm estimulado pesquisas envolvendo a construção, a validação e adaptação de instrumentos psicológicos para o contexto brasileiro, permitindo aos profissionais o uso de instrumentos com normas mais próximas da realidade dos indivíduos que passam por um processo avaliativo. Reformula-se, assim, parcialmente, a situação de descuido em relação aos instrumentos psicológicos comercializados e utilizados pelos profissionais de psicologia durante décadas no Brasil. (Noronha & Vendramini, 2003; Sisto, Sbardelini & Primi, 2001).

Para Sisto, Sbardelini e Primi (2001) o quadro de descuido parece estar sendo revertido desde o ano de 1999, quando o Boletim Informativo, de número 20, da Sociedade Brasileira de Psicologia, publicou que o Conselho Assessor de Psicologia no CNPq definiu a subárea de pesquisa em psicologia “Fundamentos e Medidas em Psicologia” como uma que mereceria atenção e investimentos. Apesar dos investimentos em pesquisa e na formação de profissionais em cursos de Mestrado e Doutorado na área de avaliação psicológica, ainda se encontram poucos estudos envolvendo instrumentos de avaliação psicológica com adultos acima de 60 anos.

O número reduzido de pesquisas destinadas a idades acima de 60 anos pode ser percebido no levantamento realizado por Prado e Sayd (2004a) que teve o objetivo de verificar a produção científica em linhas de pesquisa envolvendo desenvolvimento humano, mais especificamente o envelhecimento. As autoras consultaram as bases de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq no ano de 2002, e encontraram 399 estudos em desenvolvimento humano ligado ao idoso. Dentre as linhas de pesquisa destacam-se as seguintes: Doenças crônicas e degenerativas/Síndromes geriátricas (16,2%); Educação/Promoção

da saúde/Prevenção de doenças (11,0%); Envelhecimento biológico (10,7%); Cuidadores/Domicílio (7,2%) e Saúde mental (5,7%), sendo 49,2% envolvendo outros assuntos.

Em outro estudo, Prado e Sayd (2004b) realizaram um levantamento sobre o envelhecimento na Base de Teses do Centro de Referência e Documentação sobre Envelhecimento, da Universidade Aberta da Terceira Idade, programa vinculado à Sub-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - CRDE-UnATI-UERJ e na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, no ano de 2002. Foram identificados 891 estudos entre dissertações e teses sobre o assunto envelhecimento, sendo possível identificar 42 áreas de conhecimento. Dentre estas, destacam-se as seguintes: Medicina (13,1%), Enfermagem (10,8%), Saúde Coletiva (9,9%) e Psicologia (9,8%). Esses estudos já realizados com pessoas acima de 60 anos de idade têm priorizado aspectos de saúde e cuidados com esta faixa etária, o que reflete uma preocupação social com os idosos.

No levantamento realizado por Alves (2002) para verificar os instrumentos disponíveis no Brasil para avaliação da inteligência, dos 25 testes citados pela autora, verificou-se que apenas o Teste Não Verbal - INV, o G-36 e o Teste dos Relógios contemplam, em sua amostra, adultos com idade acima de 60 anos. Dentre os instrumentos psicológicos reconhecidos pelo Conselho de Psicologia há atualmente 32 que avaliam inteligência e habilidades cognitivas. Porém só foram encontrados três que contemplam, em sua amostra, participantes acima de 60 anos: o teste WAIS-III, o teste G-36 e o teste dos Relógios.

Além disso, os requisitos mínimos e obrigatórios para um instrumento psicológico objetivo ser reconhecido, segundo a Resolução 02/2003, do Conselho Federal de Psicologia, são:

- I - apresentação da fundamentação teórica do instrumento, com especial ênfase na definição do construto, sendo o instrumento descrito em seu aspecto constitutivo e

operacional, incluindo a definição dos seus possíveis propósitos e os contextos principais para os quais ele foi desenvolvido;

- II - apresentação de evidências empíricas de validade e precisão das interpretações propostas para os escores do teste, justificando os procedimentos específicos adotados na investigação;
- III - apresentação de dados empíricos sobre as propriedades psicométricas dos itens do instrumento;
- IV - apresentação do sistema de correção e interpretação dos escores, explicitando a lógica que fundamenta o procedimento, em função do sistema de interpretação adotado. (Resolução n.º 002/2003, p.2).

Quando um teste possui estudos psicométricos de validade e, ou, de fidedignidade, é considerado uma medida confiável de um comportamento (Anastasi & Urbina, 2000; Pasquali, 2001; 2003). A validade de um teste segundo Anastasi e Urbina (2000, p.107) “refere-se àquilo que o teste mede e o quão bem ele faz isso” e a fidedignidade “refere-se à consistência dos escores obtidos pelas mesmas pessoas quando elas são reexaminadas com o mesmo teste em diferentes ocasiões”.

Segundo Pasquali (2001; 2003) investigar a validade de um instrumento significa verificar empiricamente a representação comportamental de um traço latente legitimado por uma teoria. Existem vários métodos de validade e estes são focados de acordo com o que se pretende investigar: validade de conteúdo, validade de critério e validade de construto.

Na validade de Conteúdo, o resultado do teste é comparado com o conteúdo ao qual se quer avaliar. Para Pasquali (2001, p. 126) “um teste tem validade de conteúdo se ele constitui uma amostra representativa de um universo finito de comportamentos (domínio)”.

A validade de Critério é a comparação dos escores de um teste com outra medida utilizada como referência, ou seja, busca-se evidência da possibilidade do instrumento prever determinados resultados. A validade de critério se divide em: validade preditiva e validade concorrente. (Anastasi & Urbina 2000; Cronbach, 1996; Pasquali, 2001). Os critérios mais utilizados neste tipo de estudo são: desempenho acadêmico, desempenho profissional, diagnóstico psiquiátrico, treinamento e outros instrumentos que avaliem o mesmo construto. (Anastasi & Urbina, 2000; Pasquali, 2001).

Já a validade de Construto “é a extensão em que podemos dizer que o teste mede um construto teórico ou um traço”. (Anastasi & Urbina, 2000, P.117). De acordo com Pasquali (2001, p. 113) a validade de construto “[...] é considerada a forma mais fundamental de validade dos instrumentos psicológicos [...]”. Os procedimentos mais utilizados para verificar a validade de construto são: análise fatorial, consistência interna, correlação entre grupos-critério, correlação com outros instrumentos que avaliem o mesmo construto, a validação convergente-discriminante e intervenções experimentais. (Anastasi & Urbina, 2000; Pasquali, 2001).

Um instrumento de avaliação, além de válido, necessita ser preciso. A precisão indica quanto os escores de uma mesma pessoa se mantêm consistentes em momentos distintos e sob condições variadas. A precisão está ligada diretamente ao conceito de variância do erro. A precisão pode ser estudada a partir das seguintes formas: Teste-reteste, Forma alternada, Método das duas metades (*Split-Half*), Método de Kuder-Richardson e o Alfa de Cronbach. (Anastasi & Urbina, 2000; Pasquali, 2001).

Um dos objetivos de pesquisas buscando parâmetros psicométricos é a adequação dos instrumentos de avaliação psicológica às diversas realidades e à diversidade sócio-cultural e de idade da população. Dentre os 32 instrumentos disponíveis para avaliação cognitiva (inteligência

e habilidades), encontra-se a Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5) desenvolvida por Primi e Almeida (2000a, 2000b) a partir da bateria de Provas de Raciocínio Diferencial (BPRD). A BPRD é um instrumento com estudos psicométricos, utilizado em Portugal desde a década de 80. A BPR-5 é um instrumento de avaliação rápida do raciocínio geral e de habilidades, também possui estudos psicométricos que garantem sua validade e precisão.

Considerando a carência de instrumentos de avaliação com estudo das propriedades psicométricas, que contemplem a faixa etária acima de 60 anos, e da importância de se conhecer a especificidade do desempenho cognitivo ao longo do tempo, o presente projeto de dissertação tem como objetivos: investigar evidências de validade da Bateria de Provas de Raciocínio-5 para idosos; e investigar se existe diferença entre os escores dos idosos, na BPR-5, em função da idade, escolaridade, gênero e o tempo de execução das tarefas e investigar o desempenho dos idosos nas habilidades da BPR-5.

Nos capítulos que se seguem serão abordados: as perspectivas teóricas acerca do processo cognitivo do idoso, a Bateria de Provas de Raciocínio-5 (BPR-5) e o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), o construto inteligência e o modelo teórico da BRP-5, o método de pesquisa e, finalmente, os resultados, a discussão e a conclusão a que se chegou nesta pesquisa.

## CAPÍTULO 1

### INTELIGÊNCIA

A história do conceito de inteligência se confunde com a da ciência psicológica e dos instrumentos de avaliação. Atualmente, inteligência e teste psicológico ainda são discutidos e entendidos pela maioria das pessoas com se fossem sinônimos, apesar das inúmeras pesquisas e estudos sobre o assunto. Os estudos na área da inteligência estão organizados segundo Almeida (1994); e Flores-Mendoza & Nascimento (2001) nas seguintes abordagens: a teoria desenvolvimentista ou genética, a teoria cognitivista ou de processamento da informação, teoria neurofisiológica e a teoria psicométrica ou traço fator. Considerando as quatro abordagens, duas são importantes no presente estudo por serem a base teórica de um dos instrumentos utilizados a BPR-5: abordagem cognitivista e a psicométrica.

#### **Abordagem cognitivista**

Na abordagem *cognitiva* da inteligência, a ênfase recai sobre as formas como as pessoas representam e processam mentalmente as informações, no próprio ato inteligente na resolução de problemas e tarefas. A investigação da inteligência nesta abordagem ocorre a partir dos processos mentais e estes são divididos em modelos, um com foco nos processos globais na resolução de problemas; e outro nos processos específicos de ordem superior, como o raciocínio, e de ordem inferior, como a memória. (Almeida, 1994; Flores-Mendoza & Nascimento, 2001;

Silva, 2003). Esta abordagem introduziu uma análise centrada no manuseio de símbolos, por parte do cérebro, na solução de processos, isto é, no processamento da informação que ocorre. (Vendramini, 2000).

De acordo com Sternberg (1992), existem divergências quanto ao método de investigação da inteligência e, dentre eles, destaca-se:

1. O método de *correlatos cognitivos* que avalia o desempenho das capacidades humanas básicas de processamento da informação;
2. O método de *componentes cognitivos*, que avalia o desempenho em tarefas retiradas dos instrumentos psicométricos para capacidades mentais tais como: analogias, finalizações de séries e silogismos;
3. O método do *treinamento cognitivo* trabalha combinando outras abordagens com o treinamento dos processos cognitivos, que indicará a existência e importância destes processos na execução de um teste de capacidade cognitiva;
4. O método do *conteúdo cognitivo* busca compreender as capacidades humanas a partir das diferenças nos conteúdos e nas estruturas do conhecimento utilizado no desempenho das tarefas.

Outro aspecto que difere a abordagem cognitiva das outras abordagens é o nível do funcionamento cognitivo durante o processamento da informação. Segundo Sternberg (1992), os mais estudados são: 1. Velocidade pura, que propõe identificar as diferenças individuais a partir do tempo de processamento da informação, ou seja, do tempo de reação diante de um estímulo simples; 2. Velocidade de escolha, esta associada à velocidade para a tomada de decisão diante de estímulos com respostas manifestamente diferentes; 3. Velocidade de acesso ao léxico, que

associa as diferenças na inteligência com a velocidade individual de acesso a informação verbal disponível na memória de longo prazo e 4. Velocidade de processos de raciocínio, que enfatiza a compreensão das diferenças individuais da inteligência a partir da velocidade do processamento de informação em tarefas de ordem superior tais como analogia, completar séries e silogismos. Isso terá duas ênfases neste trabalho: processos no desempenho e processos executivos.

Segundo Flores-Mendoza e Nascimento (2001, p. 47), na abordagem cognitivista os trabalhos mais conhecidos são os de Sternberg (1985), com a proposta do modelo triádico da inteligência - *Thiarchic Theory of Human Intelligence*. De acordo com esses autores, o modelo foi concebido sob os seguintes pressupostos:

... “a inteligência não pode ser entendida fora de um contexto social, sendo esta uma capacidade de obter soluções efetivas, resolver problemas do mundo real e do dia a dia (inteligência prática); a inteligência seria orientada para um propósito, estando envolvidas as habilidades para lidar com tarefas novas e ir além do que é dado, gerando idéias interessantes (inteligência criativa); e a inteligência depende das habilidades e estratégias envolvidas no processamento da informação, raciocinar, analisar e avaliar criticamente (inteligência analítica)”. (p 47)

Neste modelo, Sternberg (1992; 2000) propõe um modelo de inteligência considerando três aspectos: a relação da inteligência com o mundo interno da pessoa, com a experiência e com o mundo externo. No modelo Triádico da Inteligência de Sternberg (2000), a relação da inteligência com o mundo interno é concebida a partir de três tipos de componentes conforme Figura 1: os *metacomponentes*, ou componentes criativos, estão relacionados aos processos executivos e são usados para planejar, monitorar e avaliar a resolução de problemas; os *componentes do desempenho*, ou componentes práticos, são utilizados para implementar

comandos dos *metacomponentes* e os *componentes da aquisição* de conhecimento, ou componentes analíticos, são usados para aprender como resolver problemas.



FIGURA 1. Teoria Triárquica da Inteligência de Sternberg (2000)

Na relação da inteligência com a *experiência passada*, a teoria considera como essas interagem com os tipos de componentes do processamento da informação. E na relação como *o mundo externo*, o modelo propõe que os componentes cognitivos sejam aplicados na adaptação aos nossos ambientes, moldando nossos ambientes para modificá-los e selecionando novos ambientes.

### Abordagem Psicométrica

A abordagem *psicométrica* que também é nomeada de fatorial, traço fator e diferencial tem sido a mais amplamente aplicada na tentativa de compreender a natureza e organização das habilidades humanas. A abordagem psicométrica é a mais antiga e que apresenta o maior número

de estudos envolvendo o construto inteligência. As primeiras pesquisas procuravam identificar os fatores que compunham a inteligência, assim como sua estrutura. (Almeida, 1994; Anastasi, 2000; Flores-Mendoza & Nascimento, 2001; McGrew & Flanagan, 1998; Munhoz, 2004, Vendramini, 2000). Porém, após um século de estudos, ainda não existe um consenso em relação ao construto inteligência ou a forma de investigá-lo.

A abordagem fatorial se divide em: teorias fatoriais hierárquicas e não-hierárquicas. No modelo não hierárquico da inteligência, as teorias mais conhecidas são: a teoria do fator geral da inteligência de Spearman e o das aptidões mentais de Thurstone.

Segundo Ribeiro (1998), de acordo com a teoria do fator geral da inteligência, a resolução de um teste seria influenciada por dois fatores: o designado por Spearman como *g* e os fatores de grupo, chamados de *s*. O fator *g* dependeria de uma energia mental inata e os fatores *s*, seriam ativados por essa energia e estariam relacionados à aprendizagem; e o mesmo seria constituído por três operações: a apreensão da experiência, a educação de relações e a educação dos correlatos. (Munhoz, 2004; Ribeiro, 1998).

O modelo teórico de Thurstone propõe que a inteligência seria composta por doze fatores independentes, que foram denominados de habilidades ou capacidades. Mas apenas sete foram identificados: compreensão verbal, fluência verbal, raciocínio indutivo, visualização espacial, aptidão numérica, memória e velocidade perceptiva, sendo a capacidade de aprendizagem e o desempenho cognitivo em tarefas complexas resultante da combinação dos fatores. (Sternberg, 2000; Munhoz, 2004; Vendramini, 2000).

No modelo Hierárquico da Inteligência, dois estudos se destacam dentre vários: a teoria da Inteligência Fluida e Cristalizada ou modelo *Gf-Gc* de Horn-Cattell e a teoria dos Três Estratos ou modelo Carroll-Horn-Cattell, mais conhecido como modelo CHC.

A teoria *Gf-Gc* foi postulada por Cattell e consiste em dois tipos principais de habilidades cognitivas: a inteligência fluida (*Gf*) e a inteligência cristalizada (*Gc*). A primeira inclui dois tipos de raciocínio, o indutivo e o dedutivo; essas habilidades seriam influenciadas por fatores biológicos e neurológicos, além da aprendizagem na interação com o meio. A segunda consiste de habilidades primárias, mais especificamente o conhecimento adquirido, que refletiria o processo de aculturação, surgindo conseqüentemente às diferenças individuais. (McGrew & Flanagan, 1998).

Segundo McGrew e Flanagan (1998), no modelo de *Gf-Gc*, a inteligência fluida refere-se às operações mentais que uma pessoa realiza quando enfrenta situações relativamente novas, nas quais os conhecimentos habituais não são suficientes para resolvê-las. Relaciona-se à formação de conceitos novos, identificação de relações, percepção de relações em padrões, estabelecimento de inferências, compreensão de implicações, resolução de problemas, extrapolação, reorganização e transformação das informações. Já a inteligência cristalizada refere-se à extensão do conhecimento cultural adquirido e à efetiva aplicação deste. Refere-se a um armazenamento organizado de conhecimento declarativo (informações, fatos, conceitos, regras) e ao conhecimento de procedimentos de ação para situações conhecidas. (McGrew & Flanagan, 1998).

O modelo Horn-Cattell preserva as habilidades e capacidades do modelo de Cattell e acrescenta mais oito habilidades/fatores, e aproximadamente outras 69 habilidades específicas. Consolidou-se o modelo hierárquico que se segue abaixo e que influenciou os modelos dos três estratos de Carroll.

Carroll (1993) realizou uma meta análise de 400 bancos de dados de estudos sobre a inteligência, gerando 450 matrizes de correlação, que foram analisadas pelo modelo fatorial. A

partir dos resultados, surgiu o modelo hierárquico da inteligência composto por três estratos, que foi denominado de modelo Carroll-Horn-Cattell (CHC). O Modelo CHC tem se destacado no cenário científico e educacional, por integrar um conjunto de aptidões cognitivas que permite enumerar e estruturar as aptidões conhecidas (Flores-Mendoza & Nascimento, 2001). Há um aspecto entre o modelo Horn-Cattell e o modelo de Carroll que faz grande diferença: Horn e Cattell não aceitam a existência de um fator geral da inteligência (Figura 2). No entanto, a CHC aceita a existência do Fator *g*. O modelo é composto por três estratos: o estrato III, que corresponde ao fator *g*; o estrato II, composto por dez fatores amplos; e o Estrato I, por componentes específicos e associados a tarefas (Carroll, 1993; Flores-Mendoza & Nascimento, 2001; Munhoz, 2004).

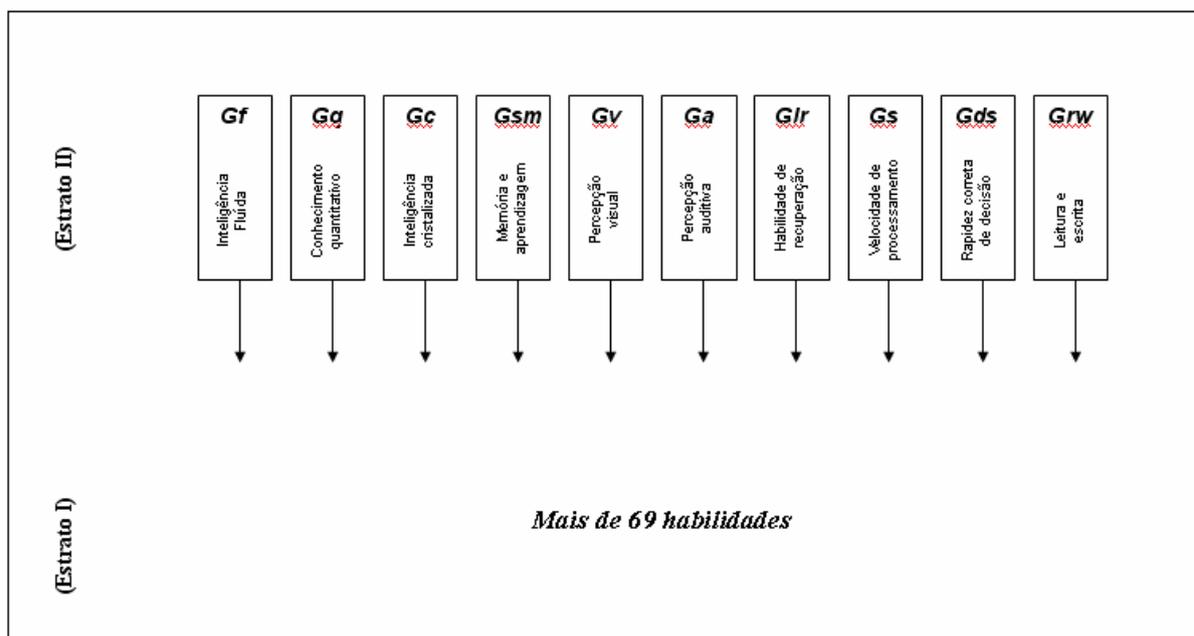


FIGURA 2. Teoria Gf-Gc de Horn - Cattell

Fonte: Adaptada de <http://www.iapsych.com>

O Estrato II é definido a partir das seguintes habilidades:

1-Inteligência fluida (Gf): habilidade de raciocínio em situações novas minimamente dependentes de conhecimentos adquiridos. Capacidade de: resolver problemas novos, relacionar idéias, induzir conceitos abstratos, compreender implicações, e extrapolação e reorganização de informações;

2-Inteligência cristalizada (Gc): habilidade associada à extensão e profundidade dos conhecimentos adquiridos de uma determinada cultura e a aplicação deste conhecimento. Encontra-se associada ao conhecimento declarativo e ao conhecimento de procedimentos;

3-Percepção visual (Gv): habilidade de gerar, reter e manipular imagens visuais abstratas; está associada aos diferentes aspectos do processamento de imagens (geração, transformação, armazenamento e recuperação);

4-Memória e aprendizagem (Gsm): habilidade associada à manipulação de informações na consciência por um curto espaço de tempo para obter recuperá-la logo em seguida. Está também associada à informação retida após exposição a uma situação de aprendizagem.

5-Percepção auditiva (Ga): habilidade associada à percepção e discriminação de padrões sonoros, particularmente quando apresentados em contextos mais complexos envolvendo distorções ou estruturas musicais complexas;

6-Habilidade de recuperação (Glr): habilidade associada à extensão e fluência que itens de informação ou conceitos que são recuperados da memória de longo prazo por associação;

7-Velocidade de processamento (Gs): habilidade associada à taxa de rapidez de processamento cognitivo em tarefas cognitivas simples.

8-Rapidez e decisão (Gt): habilidade de reagir ou tomar decisão de forma rápida em resposta a estímulos simples. Este fator é mensurado por respostas cronometradas.

9-Conhecimento quantitativo (Gq): habilidade referente ao estoque de conhecimentos declarativos e de procedimentos quantitativos. Utilização de informações quantitativas e manipulação de símbolos numéricos.

10-Leitura e escrita (Grw): refere-se ao conhecimento adquirido em habilidades básicas requeridas na compreensão de textos e expressões escritas. (Carroll, 1993; Mendoza E Nascimento, 2001; Munhoz, 2004; Primi, Santos, Vendramini, Taxa, Muller, Lukjanenko, Silva, 2001; www.iapsych.com).

O Estrato I é composto por mais de 69 habilidades específicas, como demonstra a Figura 3.

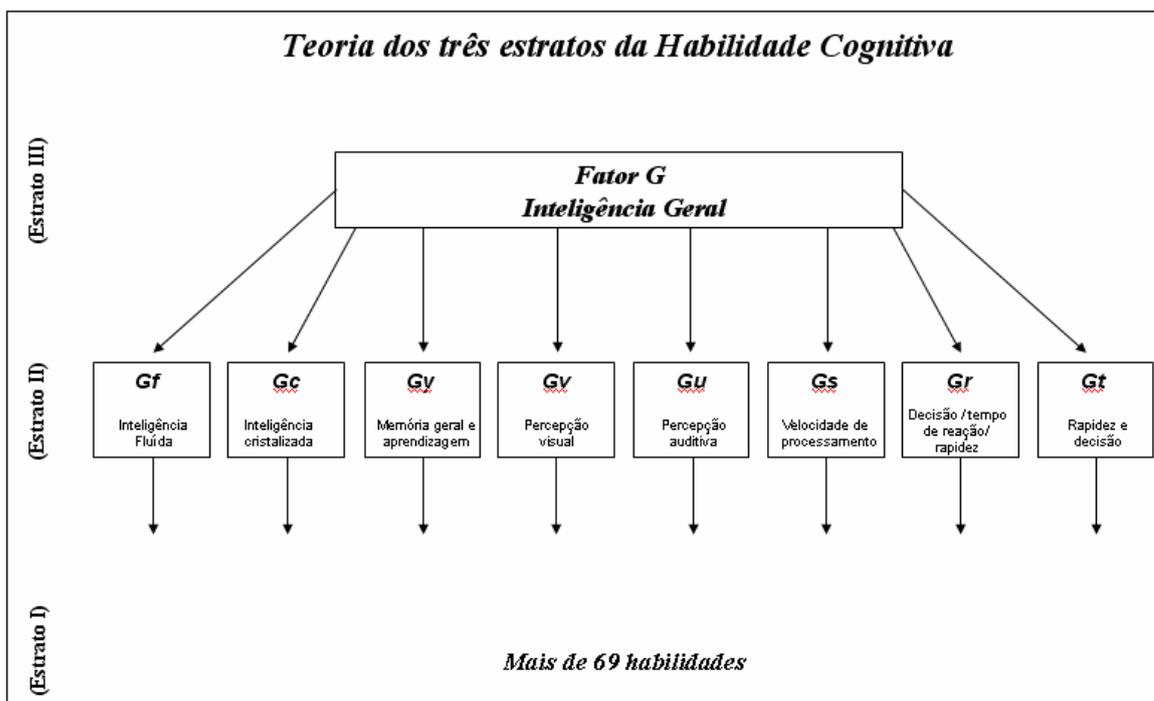


FIGURA 3. Teoria dos Três Estratos  
Fonte: Adaptada de <http://www.iapsych.com>

## CAPÍTULO 2

### O IDOSO

#### A situação do Idoso no Brasil

A população mundial encontra-se em processo de envelhecimento e, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), população idosa é o grupo de pessoas com idade acima de 60 anos. Porém, este limite de idade é válido apenas para países em desenvolvimento, como o Brasil. No caso dos países desenvolvidos, a idade sobe para 65 anos. (IBGE, 2002).

O Brasil tem uma população de idosos correspondente a 8,6% da população total. As estimativas para os próximos 20 anos indicam que a população idosa poderá exceder 30 milhões de pessoas ao final deste período, chegando a representar quase 13% da população brasileira. Atualmente, as cidades com os maiores percentuais de idosos no Brasil são Rio de Janeiro (12,8%) e Porto Alegre (11,8%). (IBGE, 2002).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002), a população de idosos que mais cresceu no período intercensitário foi a de pessoas acima de 75 anos ou mais, representando 49,3% do grupo; as mulheres representam 55,1% do grupo e vivem em média oito anos a mais que os homens, e 59,4% dos idosos têm menos de 4 anos de estudo, ou seja, são analfabetos funcionais. Com relação ao rendimento, cerca de 40% dos idosos que residem na zona urbana recebem um salário mínimo; este percentual passa para 60% na região rural e a maioria dos idosos reside na zona urbana (81,4%). Em relação à condição de domicílio, 62,4% dos idosos são responsáveis pelos domicílios brasileiros; os cônjuges representam 22%, sendo

37,6% do gênero feminino. A idade média destes responsáveis pelo domicílio é de 69,4 anos para o gênero feminino e 68,9 anos para o masculino. Dentre os domicílios cujo responsável é o idoso e reside com os filhos, 56,8% é do gênero masculino. Nos domicílios onde a idosa é responsável (93,3%), a organização familiar é sem o cônjuge. A partir dos dados acima, percebe-se que os idosos estão com tendência a uma vida autônoma e integrada, obrigando a sociedade a refletir e a adaptar-se a essa nova realidade.

A sociedade brasileira está buscando formas de integrar e proporcionar qualidade de vida para os idosos. Várias instituições de ensino criaram projetos de Extensão com o objetivo de pesquisar e proporcionar atividades para os idosos, assim como os grupos da maturidade das instituições públicas e particulares. Dentre estes, os mais conhecidos são os grupos da terceira idade do Serviço Social do Comércio (SESC).

No campo científico, a área que atualmente mais desenvolve pesquisas sobre idosos, segundo Prado e Sayd (2004b), é a de saúde (Medicina, Enfermagem e Saúde Coletiva) com 33,8%, seguida pela Psicologia com 9,8%. Dentre as áreas de atuação da Psicologia, a avaliação psicológica é a que se encontra em desenvolvimento no Brasil, e que apresenta uma carência de estudos com instrumentos de avaliação, para idosos, reconhecidos pelo Conselho Federal de Psicologia. Esses estudos são necessários, pois a literatura mostra que existem mudanças no desenvolvimento cognitivo ao longo do tempo.

### **Desenvolvimento Cognitivo em Idosos**

Estudos com idosos têm demonstrado que alguns domínios cognitivos propendem a declinar com o aumento da idade. Segundo Almeida (1998), o desempenho intelectual apresenta discreta deterioração em tarefas que exigem velocidade e flexibilidade no processamento da

informação. Dentre os domínios cognitivos, a inteligência fluida, a memória e a rapidez de processamento são os mais comprometidos em função do aumento da idade. O tempo de reação do idoso tende a ser mais lento em função do processamento neural, levando a um declínio do fator *g*, porém observa-se que não ocorre declínio na inteligência cristalizada (Stuart-Hamilton, 2002).

De acordo com Horn e Noll (1997) da fase adulta à velhice ocorre um decréscimo das médias de algumas habilidades intelectuais tais como inteligência fluida (*Gf*), velocidade de processamento (*Gs*) e memória e aprendizagem (*Gsm*) e o aumento de outras como a inteligência cristalizada (*Gc*) e a habilidade de recuperação (*Glr*). Segundo os autores, combinações de habilidades podem interferir no resultado das médias de medidas intelectuais denominadas como inteligência geral, *g* ou QI. Essas combinações podem aumentar ou diminuir as médias destas medidas, indicando erroneamente um aumento ou decréscimo de habilidades cognitivas.

Schaie (1983), conforme citado por Horn & Noll (1997), em seus estudos encontrou diferença na relação entre as habilidades, o gênero e os grupos etários. As habilidades consideradas mais vulneráveis, como inteligência fluida, velocidade de processamento e memória e aprendizagem, parecem declinar mais cedo nas mulheres e as habilidades mais estáveis, inteligência cristalizada e a habilidade de recuperação, parecem declinar mais cedo nos homens. Porém, Kaufman, Kaufman-Packer, MacLean & Reynolds (1991), conforme citação de Horn & Noll (1997), relatam que, com o controle da variável escolaridade, esta diferença não aparece.

Horn e Noll (1997) descrevem algumas tentativas de explicar a relação entre idade e declínio das habilidades cognitivas. Dentre elas, o declínio das habilidades consideradas vulneráveis seria devido, principalmente, à perda de potencialidades físicas como: acuidade

sensorial, perda de parte dos reflexos durante o envelhecimento, cautela ao executar tarefas e na indisposição de ter pressa. Porém, poucas evidências sustentam estas explicações.

Existem evidências que, com o aumento da idade, há também um aumento correspondente na lentidão no desempenho de tarefas cognitivas, afetando as medidas da memória, raciocínio indutivo e visualização espacial. Existe também a hipótese de que, com o envelhecimento, ocorre uma lentidão neural que afeta todos os processos cognitivos e, conseqüentemente, as medidas de potencialidade cognitiva. (Salthouse, Fristoe, Mcguthry & Hambrick, 1998).

Buscando compreender as relações entre declínio das habilidades cognitivas, mais especificamente inteligência fluida e cristalizada, e envelhecimento, Horn e Nell (1997) apresentam dados de um estudo com essas habilidades, sob o controle de algumas variáveis como atenção, rapidez de inspeção, rapidez de decisão correta, concentração, persistência e cautela. Os autores realizaram as seguintes combinações: inteligência cristalizada e atenção dividida; inteligência cristalizada e concentração; inteligência fluida e atenção dividida; inteligência fluida e velocidade de processamento; inteligência fluida e rapidez de decisão correta; inteligência fluida e persistência; inteligência fluida e cautela; inteligência fluida e persistência junto com cautela. Isoladamente, avaliaram a inteligência fluida sem o controle da rapidez de decisão correta. Os resultados sugerem que o declínio da inteligência fluida é mais acentuado quando combinado com persistência e cautela. Porém, esse declínio não resulta do fato de os mais velhos serem mais cuidadosos ou persistentes que adultos jovens. Os resultados sugerem o oposto, ou seja, que os mais velhos ficam mais tempo com uma tarefa difícil antes de abandoná-la.

A medida de inteligência fluida obtida por Horn e Noll (1997) não estava associada ao número de respostas corretas dadas em pouco tempo, mas pelo grau de dificuldade dos itens trabalhados. Parece que o declínio da inteligência fluida reflete a inabilidade de resolver problemas complexos, mesmo em situações em que o tempo não seja exigido.

Schaie, Maitland, Willis e Intrieri (1998) realizaram um estudo longitudinal e transversal com o objetivo de verificar a constância de habilidades cognitivas durante o processo de envelhecimento. Nesse estudo foram testados seis fatores de habilidades: Raciocínio indutivo, Orientação espacial, Velocidade perceptual, Destreza numérica, Compreensão verbal e Recordação verbal, em 982 participantes com um intervalo de 7 anos (estudo longitudinal) entre cada avaliação. Os autores afirmam que este conjunto de fatores não representa uma amostragem completa do domínio da inteligência. O estudo busca fornecer evidências do padrão de desenvolvimento cognitivo durante o processo de envelhecimento, a diferença de média dentro e entre os grupos de idade, e se as habilidades cognitivas mudam entre os idosos mais novos e os mais velhos. As habilidades foram definidas de acordo com o modelo da Teoria *Gc-Gf*.

Ao examinar as cargas dos fatores, Schaie e colaboradores (1998) encontraram diferenças significativas entre os grupos de idade. Porém, não foram encontradas diferenças em relação ao fator Recordação verbal. Com relação ao fator Raciocínio indutivo foram encontradas diferenças significativas exceto para os resultados do PMA – Primary Mental Abilities Test (tarefa associada a conteúdo verbal). Foram encontradas diferenças significativas do fator Orientação espacial em relação a todas as medidas. A carga fatorial aumenta com a idade para a rotação alfanumérica, porém decresce em cubos. No fator Velocidade perceptual a carga do fator Comparação de números diminuiu e no PMA verbal ocorreu um aumento. Foi encontrada uma diminuição da carga fatorial na comparação entre o PMA verbal e o fator Compreensão verbal

com o aumento da idade. Há um aumento significativo para a carga fatorial na tarefa Comparação do número no fator Destreza numérica.

Esses mesmos autores, ao estudar o desempenho das habilidades cognitivas de acordo com a idade, constataram que em dois grupos de idade (67-74; 76-83) os desempenhos diminuíram significativamente nos seis fatores de habilidade cognitiva. O desempenho do grupo de idade entre 60 e 67 anos diminuiu em cinco fatores, exceto em Recordação verbal. O desempenho do grupo de idade entre 53 e 60 anos diminuiu significativamente apenas em Destreza numérica, permanecendo estável nas outras habilidades. No grupo de 46 a 53 anos, o desempenho permaneceu estável em quatro habilidades e teve aumento em duas: Compreensão verbal e Recordação verbal. O desempenho do grupo de 32 a 39 anos permaneceu estável em três fatores e aumentou em Raciocínio indutivo, Orientação espacial e Compreensão verbal. Todos os grupos etários obtiveram médias mais baixas de desempenho no fator Destreza numérica, em 1991, em relação a 1984. O Raciocínio indutivo, a Orientação espacial, e a Velocidade perceptual mostraram um declínio iniciando em torno dos 67 anos; já a Recordação verbal e a Compreensão verbal iniciam o declínio aos 74 anos de idade.

Salthouse (2005), em estudos realizados separando as medidas do tempo, do tempo de decisão e exatidão da decisão, encontrou diferenças significativas não somente em cada medida, mas também quando estas eram relacionadas considerando a idade, observou que a medida de exatidão da decisão era estatisticamente independente da idade, do tempo e do tempo de decisão. No estudo com os idosos mais velhos foi observado que as decisões destes eram menos exatas. Ainda segundo o autor, quando era permitido aos idosos controlar o tempo gasto para execução da tarefa, desde que esta fosse concluída, observou-se que o tempo não garantia uma decisão correta e essa era significativamente diferente entre os grupos etários.

Em um estudo com 159 participantes com idade acima de 50 anos, e que foram estratificados por grupos de 10 anos (50 anos, 60 anos e 70 anos), Stuart e Rabbitt (1997) aplicaram o teste de *Inteligência Geral - AH4* com uma carga alta de inteligência fluida, o teste de *Vocabulário Mill Hill* com carga alta de inteligência cristalizada e o teste de *Soletramento*. O objetivo foi verificar com qual teste o de *Soletramento* apresentava maior correlação. Os autores obtiveram os seguintes resultados ao comparar os resultados obtidos com o teste de *Soletramento* entre os grupos etários: ( $F[2,156] = 4,8; p < 0,01$ ) e mostraram existir uma diferença significativa entre os resultados, de acordo com os grupos de idade.

Os resultados totais do teste de *Soletramento* foram estatisticamente diferentes entre os grupos de idade ( $F[1,156] = 6,5; p < 0,01$ ). Não foram observadas diferenças significativas entre os escores médios do teste de *Vocabulário Mill Hill* e os grupos etários ( $F[2,156] = 2,64; p > 0,05$ ) mas foram encontradas diferenças significativas entre os escores médios do teste de *Vocabulário Mill Hill* e os anos de estudo ( $F[2,134] = 4,74; p < 0,01$ ). Encontraram-se diferenças significativas entre o escores médios do teste AH4 e os grupos de idade ( $F[2,156] = 12,27; p < 0,001$ ). Stuart e Rabbitt (1997) concluíram que a capacidade em ortografia sofre um declínio em função da idade, o que não é atribuído à escolarização ou à inteligência cristalizada, mas ao declínio da inteligência fluida, já que a ortografia depende de uma manipulação mental.

## CAPÍTULO 3

### INTELIGÊNCIA AVALIADA PELA BPR-5

A Bateria de Provas de Raciocínio - 5 (BPR-5) é um instrumento multidimensional, que surgiu a partir de uma modificação da Bateria de Provas de Raciocínio Diferencial (BPRD), adaptação realizada por Almeida, nos anos de 1986 e 1988, do Teste de Raciocínio Diferencial de Meuris (1970), para a população portuguesa. A BPR-5 está padronizada para a população brasileira, avalia habilidades cognitivas e oferece estimativas do funcionamento geral e das forças e fraquezas em cinco áreas específicas: Raciocínio Abstrato (RA), Raciocínio Verbal (RV), Raciocínio Espacial (RE), Raciocínio Numérico (RN) e Raciocínio Mecânico (RM). (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a, 2000b).

A BPR-5 é apresentada em duas formas: a Forma A, para ser aplicada a jovens da 6ª à 8ª séries do ensino fundamental; e a Forma B, em jovens do ensino médio completo ou incompleto. As duas formas são compostas pelas mesmas provas (RA, RV, RM, RE e RN) só diferindo em um grupo de itens, em cada prova, no que diz respeito ao grau de dificuldade, que foi ajustado ao nível de desenvolvimento cognitivo conforme a escolaridade (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a; 2000b).

Segundo Almeida e Primi (2004; 2000a; 2000b), a BPR-5 é um instrumento para auxiliar os profissionais em sua prática de psicodiagnóstico, seleção profissional, orientação profissional, avaliação escolar e outras em que se necessite compreender e conhecer o funcionamento

cognitivo geral, e as aptidões que podem ser avaliadas pelas cinco provas que compõem o instrumento.

A BPR-5 encontra-se fundamentada em duas abordagens teóricas da inteligência: a Psicométrica e a Cognitivista. Na abordagem Psicométrica se utiliza a terminologia do modelo CHC e, na Cognitivista, o modelo triádico da inteligência – *Thiarchic Theory of Human Intelligence*, de Sternberg (1985) (Primi & Almeida, 2000a; 2000b).

A Prova de Raciocínio Abstrato ou Prova RA avalia a capacidade de estabelecer relações abstratas em situações novas, para as quais se possui pouco ou nenhum conhecimento previamente aprendido. O conteúdo dos itens é abstrato, envolvendo analogia com figuras geométricas. Este subteste está associado à inteligência fluida (Gf), que é definida como a capacidade de raciocinar em situações novas, criar conceitos e compreender implicações. (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a; 2000b). Segundo Primi e Almeida (2000a; 2000b), neste subteste, o componente mais importante para sua resolução é a decomposição do estímulo visual em atributos abstratos para poderem ser relacionados, não sendo possível a resolução dos itens de forma concreta.

A Prova de Raciocínio Verbal ou Prova RV avalia a extensão do vocabulário e a capacidade de estabelecer relações abstratas entre conceitos verbais. O RV associa-se à inteligência fluida, mas principalmente à cristalizada (Gc), definida como a extensão e profundidade do conhecimento verbal. É a capacidade de utilizar conceitos anteriormente aprendidos. O conteúdo dos itens envolve analogia entre palavras, o que exige a ativação e o relacionamento de informações da memória a longo prazo com as informações presentes na memória de trabalho (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a, 2000b).

A Prova de Raciocínio Espacial ou Prova RE avalia a capacidade de visualização, isto é, de formar representações mentais visuais e manipulá-las, transformando-as em novas representações. O RE, apesar de estar, principalmente, relacionado à capacidade de processamento visual, definida como a habilidade de representar e manipular imagens mentais (Gv), está, em parte, associado à inteligência fluida. (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a, 2000b). Segundo Primi e Almeida (2000a, 2000b), esse subteste requer a codificação de representações visuais, a inferência de relações e a manipulação destas por meio de um espaço tridimensional.

A Prova de Raciocínio Mecânico ou Prova RM avalia conhecimentos práticos de mecânica e física, adquiridos em experiências cotidianas e práticas, e a capacidade de integrar as informações em textos com a figura descritiva da situação-problema. O RM está associado em parte à inteligência fluida e aos conhecimentos práticos mecânicos. Dentre os subtestes, esse é o que menos se associa ao raciocínio indutivo, requerendo um conhecimento muito mais prático do que acadêmico (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a, 2000b).

A Prova de Raciocínio Numérico ou Prova RN avalia a capacidade de raciocinar indutiva e dedutivamente com símbolos numéricos em problemas quantitativos e o conhecimento de operações aritméticas básicas. O RN também está associado à inteligência fluida e à habilidade quantitativa (Gq), definida como a compreensão de conceitos quantitativos básicos como soma, subtração, divisão, multiplicação e manipulação de símbolos numéricos (Almeida & Primi, 2004; Primi & Almeida 2000a, 2000b). Os subtestes da BPR-5 requerem também processos metacognitivos como: planejamento, resolução, execução, monitoramento e revisão das estratégias utilizadas (Primi & Almeida 2000b).

Primi e Almeida (2000a; 2000b) realizaram dois estudos para investigar as propriedades psicométricas da BPR-5. O primeiro, de validade e precisão, nos anos de 1996 e 1997, foi intercultural, com resultado de participantes do Brasil e Portugal; e o segundo, apenas de validade, nos anos de 1998 e 1999, com resultados da padronização portuguesa. Os estudos foram realizados com alunos do ensino fundamental e médio.

O primeiro estudo foi realizado com uma amostra de 1.243 alunos brasileiros e portugueses. Os coeficientes da precisão pelo método das duas metades (*Split Half*) ficaram entre 0,65 a 0,87. A correlação de Pearson e a correlação Tetracórica mostraram-se satisfatórias, ou seja, acima de 0,70 para as provas de Raciocínio Abstrato, Raciocínio Verbal e Raciocínio Numérico. Quanto às provas de Raciocínio Mecânico e Raciocínio Espacial, os valores tenderam a ser baixo, porém razoáveis. Foi observado também que o número de acertos nas provas RE, RN e RM foram mais baixos na amostra brasileira do que na portuguesa. (Primi & Almeida, 2000a; 2000b).

Com relação à validade, os resultados da análise fatorial demonstraram a existência de um único fator, com autovalores de 2,84 – para o Brasil, e autovalores de 2,83 – para Portugal, e responsável por pouco mais de 50% da variância dos escores. Foi também realizado o estudo de correlação entre os escores da BPR-5 e as notas escolares por disciplina. Neste caso, observou-se que os resultados foram moderados e significativamente diferentes de zero. As correlações entre o escore geral e as notas escolares apresentaram resultados variando de 0,23 a 0,54.

O segundo estudo teve como objetivos investigar se ocorre uma especialização do desempenho cognitivo a partir de opções curriculares diferenciadas e de correlacionar as notas escolares com os resultados da BPR-5. Nesse estudo, foi efetuada a Análise de Variância Multivariada (MANOVA 4 x 3) considerando, como variáveis independentes, o ano e a área de

estudo; e, como dependentes, os cinco subtestes da BPR-5. Foram observadas diferenças significativas tanto entre as áreas de estudo ( $\Lambda = 0,84$ ,  $p = 0,006$ ) como entre os anos ( $\Lambda = 0,95$ ,  $p = 0,016$ ); foi observado também que esses efeitos interagem (Ano x Área,  $\Lambda = 0,88$ ,  $p = 0,006$ ), sendo a maior associação ocorrida com a variável área ( $\eta^2 = 0,06$ ).

A correlação entre as notas escolares e os resultados da BPR-5 mostrou-se moderada, com um aumento à medida que se aproxima do conteúdo das provas. Os coeficientes de correlação entre as disciplinas escolares e os subtestes explicam cerca de 20% da variância.

No estudo de padronização para a população brasileira foi realizado uma Análise de Variância Multivariada (MANOVA 3 x 2 x 2). Os resultados apontaram diferenças significativas com relação à série, gênero e dependência administrativa da escola. Observou-se também um aumento dos escores à medida que ocorre a progressão escolar. Ao se considerar o gênero, o efeito foi significativo apenas em relação ao subteste RM. Na Forma A encontrou-se uma interação significativa entre a série e a dependência administrativa em relação prova R, que tendem a diminuir à medida se muda da 6ª para a 8ª série.

Em função do aumento do tempo limite dos subtestes, nesta nova amostra para padronização realizou-se outro estudo de precisão do instrumento. Os coeficientes encontrados foram acima de 0,80, mostrando uma diferença significativa entre os escores dos dois estudos. (Primi & Almeida, 2000).

Em outro estudo realizado pelos autores Almeida e Primi (2004), foram explorados os perfis cognitivos a partir dos resultados na BPR-5. O estudo considerou os escores pertencentes à amostra ( $n = 3.039$ ) de padronização da BPR-5 Forma B do Brasil e de Portugal. Essa ficou composta por aproximadamente 48% de brasileiros e 52% de portugueses. A partir das 243 possibilidades de configuração de perfis, foram criadas oito categorias de classificação: 1. *Perfis*

*médios*, quando a capacidade fosse média em quatro ou cinco provas; 2. *Perfis superiores*, quando as cinco capacidades estivessem acima da média ou quatro estivessem acima da média e uma fosse média; 3. *Perfis inferiores*, quando cinco capacidades estivessem abaixo da média ou quatro estivessem abaixo e uma fosse média; 4. *Perfis médio inferiores*, quando a capacidade estivesse abaixo da média em três provas e fosse média nas outras duas; 5. *Perfis médio superiores*, quando a capacidade estivesse acima da média em três provas e fosse média nas outras duas; 6. *Perfis com discrepâncias*: quando fosse encontrada pelo menos uma capacidade inferior à média e uma superior à média; 7. *Perfis médios negativos*, quando a capacidade estivesse média em três provas e inferior à média nas outras duas; 8. *Perfis médios positivo*, quando a capacidade estivesse média em três provas e superior à média nas outras duas.

Nesse estudo, a categoria perfis com discrepância foi a mais freqüente para os dois países. Foram encontradas algumas diferenças significativas entre os países ( $\chi^2 [7] = 26,8; p < 0,001$ ) e uma diferença na distribuição dos alunos nas oito categorias (Brasil  $\chi^2 [35] = 126,7; p < 0,001$  e Portugal  $\chi^2 [35] = 60,8; p < 0,01$ ). Observou-se uma diminuição do número de *perfis médios* e um aumento dos *perfis com discrepância*, o que pode estar associado a uma especialização das capacidades cognitivas. Ao se analisar os alunos com perfis de discrepância, encontram-se semelhanças entre os dois países, sugerindo que existe uma estabilidade na estrutura das capacidades avaliadas pela Bateria BPR-5. O estudo identificou que existem configurações de competências distintas, em função das variáveis utilizadas como critério externo: gênero, idade, reprovação e área de estudo. (Almeida & Primi, 2004).

Um outro estudo foi realizado com a BPR-5, por Baumgartl e Nascimento (2004), que teve como objetivo o estabelecimento de normas para a BPR-5 em sujeitos adultos e a comparação dos dados em relação à amostra original do estudo, à função exercida na empresa, à

escolaridade e à idade dos mesmos. A amostra foi composta por 57 participantes que representam 70% dos empregados do setor de linha viva de uma empresa de energia elétrica de Minas Gerais, todos do gênero masculino e com idades entre 19 e 45 anos.

Os dados obtidos pelas autoras mostram que, em relação à função exercida, o desempenho ficou na zona média (Escore Padrão Normalizado entre 90 e 110); ocorreu um aumento da EPN de acordo com a escolaridade; e uma queda no desempenho dos sujeitos com mais idade. Os coeficientes de correlação indicaram que o subteste RN apresenta uma correlação pequena, mas significativa, com a função exercida. Os coeficientes de correlação entre os resultados nos subtestes e a escolaridade foram positivos e significativos, com exceção do subteste RA. Os coeficientes de correlação considerando a variável idade foram negativos e significativos.

Na comparação das médias de desempenho nos subtestes e a função exercida não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Mas, em relação à escolaridade foi encontrado uma diferença significativa, entre os níveis de escolaridade nos subtestes RE, RM, RN e o EPN total. Na análise realizada entre as médias e a faixa etária observou-se que todos os EPNs diminuíram com o aumento da idade. Porém, na comparação entre as médias nos subtestes e as faixas etárias verificou-se uma diferença significativa no RE, RM, RN e no desempenho global (Baumgartl & Nascimento, 2004).

Baumgartl e Nascimento (2004) também encontraram diferenças significativas ( $t = -2,93$ ;  $p = 0,025$ ) entre a diferença das médias com base no EPN Total das normas do manual e do estudo realizado pelas autoras. A diferença também foi encontrada nos escores dos subtestes RA ( $t = 10,843$ ;  $p = 0,000$ ), RM ( $t = -7,786$ ;  $p = 0,000$ ) e RE ( $t = 5,804$ ;  $p = 0,000$ ). Os autores

observaram que existe a necessidade da criação de normas para adultos, assim como para grupos específicos, considerando a realidade da avaliação a ser realizada.

Em outro estudo com a BPR-5 no contexto organizacional, Filizatti (2004) comparou os resultados nos subtestes e o raciocínio geral, com os resultados da avaliação de desempenho no trabalho realizada pelo supervisor, pelo colega de trabalho e a média da avaliação de ambos. Os coeficientes indicam que existe uma correlação significativa entre a avaliação de desempenho no trabalho e os subtestes da BPR-5; e altamente significativos nos subtestes RN ( $r = 0,260$ ;  $p = 0,004$ ) e no RE ( $r = 0,364$ ;  $p < 0,001$ ). No que diz respeito à avaliação realizada pelo colega de trabalho, foi encontrado apenas no subteste RA uma correlação significativa ( $r = 0,281$ ;  $p = 0,007$ ), e correlação marginal nos subtestes RE ( $r = 0,163$ ;  $p = 0,071$ ) e RN ( $r = 0,162$ ;  $p = 0,073$ ). Foi encontrada também uma correlação positiva e significativa entre o resultado geral e a avaliação do supervisor ( $r = 0,321$ ;  $p < 0,001$ ) e do colega ( $r = 0,192$ ;  $p < 0,034$ ).

Um dos estudos realizados com a BPR-5 foi o de Primi, Guntert e Alchieri (2002a) que relacionaram os subtestes da bateria, o teste R-1 e o Teste de Raciocínio Não Verbal (TNRV) com variáveis do teste Zulliger. Os autores compararam indicadores do Zulliger com habilidades cognitivas e obtiveram uma correlação positiva entre os resultados das medidas de inteligência e o número de respostas no teste Zulliger, o F+ (forma bem vista), FC, (respostas associadas à cor e à forma), FK, KF e F (respostas com dimensionalidade), conteúdos: animal, humano e botânico, e movimentos de figuras humanas inteiras. As correlações negativas foram com as variáveis do Zulliger: F- (forma distorcida), conteúdo artístico, conteúdos de anatomia e conteúdos antropológicos.

Um outro estudo em que se utilizou BPR-5 foi realizado por Primi, Bigueti, Munhoz, Noronha, Polydoro, Di Nucci, e Pellegrini (2002b), os autores correlacionaram as habilidades

cognitivas, interesse e traços de personalidade. Os instrumentos utilizados além da BPR-5 foram: o Levantamento de Interesses Profissionais (LIP) e o Questionário de Personalidade 16PF. Os resultados mostraram associações significativas entre os raciocínios abstrato (RA), mecânico (RM) e espacial (RE) com interesses por ciências físicas e cálculo. Outra associação significativa foi entre os subtestes RA, RM e RE com o Fator III do 16PF.

Até o momento, os estudos com a BPR-5 têm sido com amostras de jovens ou adultos. Considerando que a literatura demonstra mudanças nas habilidades cognitivas com o passar dos anos, e tendo em vista que a BPR-5 avalia principalmente a inteligência fluida, capacidade que, de acordo como Schaie, Maitland, Willis, e Intrieri (1998), após os 67 anos, começa a diminuir em função da idade, faz-se necessário ampliar os estudos psicométricos da BPR-5 com outros grupos etários.

## CAPÍTULO 4

### MÉTODO

#### Caracterização dos Participantes

Participaram deste estudo 43 pessoas com idade acima de 60 anos estratificada conforme os critérios utilizados pelo IBGE (2000): por gênero, pelos grupos de anos de estudo 0-3 anos, 4-7 anos, 8-10 anos, 11-14 anos e acima de 15 anos e pelas faixas etárias 60-64 anos, 65-69 anos, 70-74 anos, 75-79 anos e acima de 79 anos. Todos os participantes obedeceram aos critérios de inclusão que são os seguintes: ausência de comprometimento físico (visão não corrigida por óculos ou lentes de contato, problemas motores nos membros superiores, entre outros) que possam interferir na aplicação ou no resultado do teste; ausência de quadro neurológico ou psiquiátrico diagnosticado (demência, transtorno bi-polar, entre outros), e a obtenção de no mínimo 23 pontos no Mini Exame de Estado Mental (MEEM) para participantes escolarizados. Para levantamento das informações sobre os participantes foi elaborada uma ficha de registro (Anexo 1).

A idade média dos participantes foi de 69,7 anos, com a mínima de 60 anos e a máxima de 84 anos e desvio padrão de 6,0 anos. De acordo com as faixas etárias, a distribuição ficou a seguinte: 60-64 anos 30,2% (f=13), 65-69 anos 16,3% (f=7), 70-74 anos 27,9% (f=12), 75-79 anos 20,9% (f=9) e, acima de 80 anos, 4,2% (f=2), sendo 25,6% do gênero masculino e 74,4% do gênero feminino. Com relação aos anos de estudo a distribuição ficou a seguinte: 4-7 anos 34,9%

(f=15), 8-10 anos 14% (f=6), 11-14 anos 32,6% (f=14) e > 15 anos 18,6% (f=8). O estrato 0-3 anos de estudo foi retirado após tentativa de aplicação da BRP-5, pois este grupo de participantes teve muita dificuldade com as instruções dos subtestes, não conseguindo compreender ou tendo muita dificuldade para entender o que era solicitado.

Os participantes, de acordo com a faixa etária, apresentaram uma predominância no gênero masculino, com idade entre 60-64 anos, o que representa 45,5% do gênero. No feminino, a idade predominante foi de 70-74 anos, representando 28,1% do mesmo, o que pode ser verificado na Tabela 1.

**TABELA 1.** Porcentagem de participantes de acordo com o gênero e o grupo etário (n=43).

Faixa Etária	Gênero				f
	Masculino	%	Feminino	%	
60-64 anos	05	45,5	08	25,0	13
65-69 anos	02	18,2	05	15,6	07
70-74 anos	03	27,3	09	28,1	12
75-79 anos	01	9,1	08	25,0	09
> 79 anos	00	0,0	02	6,3	02
Total	11	100	32	100	43

Na Tabela 2 podemos observar que ocorreu o predomínio de  $\geq 15$  anos de estudo no gênero masculino, 36,4%; no gênero feminino, a faixa 4-7 anos de estudo representou 37,5% e faixa 11-14 anos de estudo representou 34,4%.

No MEEM, a pontuação mínima foi de 23 e, a máxima, de 30 pontos, sendo a média 27,95 pontos e o desvio padrão de 1,9 pontos. O máximo de pontos nos gêneros masculino e feminino foi de 30 pontos; o mínimo de pontos no gênero feminino foi de 23 e no masculino 27 pontos.

**TABELA 2.** Porcentagem de participantes de acordo com gênero e anos de estudo (n=43).

Anos de estudo	Gênero				f
	Masculino	%	Feminino	%	
4-7 anos de estudo	03	27,3	12	37,5	15
8-10 anos de estudo	01	9,1	05	15,6	06
11-14 anos de estudo	03	27,3	11	34,4	14
≥ 15 anos de estudo	04	36,4	04	12,5	08
Total	11	100,0	32	100,0	43

## Instrumentos

### *Ficha de registro*

A ficha de registro é composta por dados de identificação e um questionário com oito perguntas, sendo seis delas subdivididas em itens, que possibilitaram a identificação de participantes com problemas de saúde, conforme os critérios de inclusão. Os dados da ficha de registro e do questionário foram baseados no estudo realizado por Nascimento (2000) com o WAIS-III (Anexo 1).

### *Ficha de controle do tempo e item durante a aplicação dos subtestes da BPR-5*

A ficha de controle tem como objetivo registrar o item que o participante está examinando em intervalos de 5 minutos após o tempo limite do estudo original da BPR-5. Esse registro é realizado para cada um dos cinco subtestes (Anexo 2).

### *Mini Exame do Estado Mental (MEEM)*

O Mini Exame do Estado Mental (MEEM) é composta por 11 categorias de tarefas que envolvem:

1. Orientação Temporal - composta de cinco perguntas que envolvem a noção de tempo. Atribui-se um ponto para cada questão correta. O total máximo é de 5 pontos.
2. Orientação Espacial - contém cinco perguntas com o objetivo de se verificar a qualidade da orientação espacial. O total máximo é de 5 pontos, sendo atribuído um ponto para cada resposta correta.
3. Memória Imediata - a tarefa consiste em recordar três palavras imediatamente após serem verbalizadas pelo aplicador. É atribuído um total máximo é de 3 pontos, um ponto para cada palavra recordada corretamente.
4. Cálculo - envolve a subtração do número sete seriadamente por exemplo:  $100 - 7 = 93$ ,  $93 - 7$  e assim por diante, até o resultado 65. O total máximo é de 5 pontos, sendo atribuído um ponto para cada subtração correta.
5. Evocação das Palavras - neste item pede-se que a pessoa repita as palavras anteriormente mencionadas no item 3. O total máximo é de 3 pontos, sendo atribuído um ponto para cada palavra correta.
6. Nomeação - a tarefa exige que a pessoa nomeie objetos comuns como relógio e caneta. O total máximo é de 2 pontos, sendo atribuído um ponto para cada nomeação correta.

7. Repetição - solicita-se à pessoa que repita uma frase simples imediatamente após ser mencionada. O total máximo é de um ponto, e a frase deve ser mencionada corretamente.
8. Comando - a tarefa consiste na pessoa executar comandos verbais. O total máximo é de 3 pontos, sendo atribuído um ponto para cada comando realizado corretamente.
9. Leitura - é solicitada à pessoa que leia uma frase e realize o que está sendo pedido. O total é de um ponto para a execução correta do que se pede.
10. Frase - a tarefa consiste na pessoa escrever uma frase que tenha princípio, meio e fim. O total é de um ponto para a frase desde que se obedeça aos critérios, independentemente de erros gramaticais.
11. Cópia do desenho - solicita-se à pessoa que copie um desenho geométrico. Um ponto para o desenho desde que a figura tenha cinco lados e que os pentágonos estejam interseccionados.

A aplicação do inquérito é fácil e não exige treinamento do aplicador. O tempo máximo de aplicação é de 10 minutos, e a pontuação máxima é 30 pontos, o ponto de corte para déficit cognitivo é de 19 para pessoas analfabetas e de 23 para os alfabetizados. No caso da tarefa cálculo, caso o participante não acerte a subtração, o aplicador deverá corrigi-lo e apresentar a próxima subtração a ser realizada. Esse procedimento deve ser repetido na tarefa cálculo caso torne a ocorrer o erro. Para o item 9 ser aplicado, é preciso um cartão contendo o comando a ser lido pela pessoa. O mesmo em relação ao item 11, em que é necessário o cartão com a figura; este deve ser mostrado durante a cópia. No caso dos itens 10 e 11, utiliza-se a mesma folha dobrada ao meio, sendo cada item em uma metade da folha (Almeida, 1998a; Bertolucci, Brucki, Campacci & Juliano, 1994; Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci & Okamoto, 2003).

### ***Bateria de Provas de Raciocínio - 5***

A BPR-5 tem: Forma A, para ser aplicada em alunos com escolaridade entre a 6ª e a 8ª série do ensino fundamental; e a Forma B, para alunos do ensino médio completo ou incompleto. As duas formas são compostas pelas mesmas provas (RA, RV, RM, RE e RN) só diferindo em um grupo de itens, em cada prova (Primi & Almeida, 2000a; 2000b).

A *Prova de Raciocínio Abstrato* ou *Prova RA* é composta por 25 itens, sendo 19 comuns à forma A e B. A tarefa consiste em descobrir a relação existente entre os dois primeiros termos e aplicá-la ao terceiro, para se identificar a resposta entre as cinco opções apresentadas para cada item.

A *Prova de Raciocínio Verbal* ou *Prova RV* é composta por 25 itens, sendo 18 comuns às Formas A e B. A tarefa consiste em descobrir a relação analógica entre um primeiro par de palavras e aplicá-la de forma que se identifique a quarta palavra, entre as cinco alternativas, que mantenha a mesma relação à terceira palavra apresentada.

A *Prova de Raciocínio Espacial* ou *Prova RE* é composta de 20 itens, sendo 12 comuns às duas Formas A e B. A tarefa consiste em se descobrir o movimento dos cubos, por meio da análise das diferentes faces destes, e escolher entre as cinco alternativas apresentadas como possibilidade de resposta, ou seja, aquela que representa o último cubo da série.

A *Prova de Raciocínio Mecânico* ou *Prova RM* é composta de 25 itens, sendo 19 comuns às Formas A e B. A tarefa consiste em descobrir, entre as quatro opções de resposta proposta, a alternativa que melhor responde a questão envolvendo problemas práticos físicos-mecânicos.

A *Prova de Raciocínio Numérico* ou *Prova RN* é composta por 20 itens, sendo 12 comuns às Formas A e B. A tarefa consiste em a pessoa descobrir qual a relação aritmética que rege as

progressões nas séries e aplicá-la identificando quais seriam os dois últimos números para completá-la.

A aplicação das provas pode ser feita coletiva ou individualmente, e em duas sessões, na seguinte seqüência, que deve ser respeitada: primeira sessão: as provas de Raciocínio Verbal, Raciocínio Abstrato, Raciocínio Mecânico; segunda sessão: Raciocínio Espacial e Raciocínio Numérico. O tempo limite tem que ser rigorosamente seguido em cada prova, sendo: Raciocínio Abstrato: 12 minutos; Raciocínio Verbal: 10 minutos; Raciocínio Mecânico: 15 minutos; Raciocínio Espacial: 18 minutos; e Raciocínio Numérico: 18 minutos; o tempo aproximado de aplicação da Bateria, incluindo as instruções, será de 1 hora e 40 minutos.

As instruções encontram-se nos cadernos de aplicação, que permitem à pessoa acompanhar toda a explicação da tarefa a ser realizada, por meio de três exemplos. Ao final da instrução, deve-se sempre se certificar que a pessoa compreendeu a tarefa antes do início da contagem do tempo. A marcação da alternativa escolhida para cada item é feita na folha de resposta pelo examinando.

A correção de cada prova é feita utilizando-se o gabarito específico por prova, em que cada acerto vale um ponto. No caso da prova RN, se a resposta estiver correta, mas os números estiverem invertidos (ex. “13 11” em vez de “11 13”), considera-se também correto. Somam-se os acertos de cada prova separadamente e transformam-se os resultados brutos em Escore-Padrão Normalizado (EPN), depois em percentil, obtendo-se o desempenho em cada prova. O Escore Geral (EG5 ou EG4) pode ser obtido de duas formas: EG5, pela soma dos resultados brutos nas cinco provas (RA, RN, RV, RM e RE); e o EG4, pela soma dos resultados brutos de quatro provas (RA, RN, RV e RE). Após a soma, o resultado é convertido em Escore-Padrão Normalizado (EPN), depois em percentil (Primi & Almeida, 2000a).

## **Procedimentos**

Para a coleta de dados foram executadas as seguintes etapas: 1. Treinamento de seis discentes da graduação do curso de Psicologia da Faculdade de Ciências Humanas - FCH da Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura - FUMEC e quatro discentes da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas - FAFICH da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG; 2. Os participantes foram localizados na comunidade; eram-lhes apresentados os objetivos da pesquisa e o termo de consentimento (Anexo 3). Só participaram do estudo as pessoas que concordaram em serem voluntárias e assinaram as duas vias do termo de consentimento; 3. A aplicação da ficha de registro e do Mini Exame do Estado Mental teve com o objetivo excluir os participantes que não atendessem aos critérios de inclusão.

A exclusão dos participantes só ocorreu na digitação dos dados, com a conferência dos critérios de inclusão e não durante a aplicação para se evitar constrangimento, já que, para participar, as pessoas autorizavam estando cientes de que seriam submetidas a algumas tarefas.

Dentre os que consentiram participar da pesquisa, 18 foram excluídos pelos seguintes motivos: apresentarem menos de 23 pontos, se recusarem após o início continuar a aplicação da BPR-5 ou apresentarem problemas de saúde. A ficha de registro foi preenchida pelo aplicador, para evitar erros ou letra ilegível.

A Bateria de Provas de Raciocínio - 5 foi aplicada de forma individual para facilitar a compreensão das instruções. As instruções foram seguidas conforme o manual e o tempo foi livre, mas registrado pelo aplicador durante toda execução das tarefas.

O registro de tempo considerou o intervalo entre o término da instrução e o final da tarefa pelo participante. Foi realizado o registro do item após o término do tempo limite, conforme o

indicado no manual, porém sem interrupção da aplicação. Para tal foi feita uma ficha de registro do tempo e do item (Anexo 2).

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos instrumentos, todas as informações respondidas pelos participantes foram armazenadas em um banco de dados vinculado ao programa estatístico SPSS, versão 11.5. No presente estudo foi estabelecido o nível de significância de 0,050 ( $p < 0,050$ ) para a tomada de decisões das análises estatísticas realizadas. Para a verificação da validade foram realizados estudos de correlação entre os resultados na BPR-5 e a idade, a escolaridade, o gênero e o tempo gasto para execução das tarefas. Os resultados e a análise dos dados serão apresentados a seguir.

Foram aplicados protocolos da Forma A e B da BPR-5, seguindo as orientações do manual da BPR-5, cujo critério de escolha da Forma está relacionado à escolaridade: ensino fundamental (Forma A) e médio (Forma B) (Primi & Almeida, 2000). Dos 43 participantes submetidos à BPR-5, 19 responderam a Forma A, sendo que 78,9% têm de 4-7 anos de estudo; e dos 24 que responderam a Forma B, 82,4% têm de 11-14 anos de estudo, conforme TAB. 3.

O controle do tempo gasto nas provas não estava previsto para o estudo. Porém, após a aplicação de cinco protocolos, foi observado um aumento mínimo no tempo de 50% a mais que o estabelecido no manual, demonstrando uma lentidão na execução das tarefas neste grupo ( $n=5$ ). Com o objetivo de se fazer uma previsão do tempo que seria gasto na execução dos subtestes, iniciou-se o registro do tempo de aplicação dos subtestes da BPR-5, considerando o desempenho no tempo previsto pelo manual (número de itens respondido no tempo padronizado) e o tempo total de execução de cada tarefa pelo grupo de idosos. O registro do tempo foi realizado sem interrupção da tarefa.

Na Tabela 4 são apresentados os dados da estatística descritiva do tempo gasto na execução da BPR-5. Apenas 38 dos 43 protocolos tinham o registro de tempo de cada prova da BPR-5. A média do tempo necessário para realização da tarefa variou de 15 minutos no RV a 36 minutos no RN, com desvio padrão variando de, no mínimo, 7 minutos no RV, e máximo de 15 minutos no RN. O tempo necessário para execução das tarefas, no caso das pessoas acima de 60 anos, encontra-se superior ao tempo descrito no manual da BRP-5. No caso do RN, o tempo médio gasto pelos idosos foi de 100% a mais que o tempo limite de aplicação de 18 minutos. No caso do RV, o tempo médio necessário é de 66,7% a mais que o tempo limite de 10 minutos de acordo com o manual de Primi & Almeida (2000). O tempo médio do RA para os idosos, para esse subteste, é de 57% a mais que o limite de 12 minutos. No RM, o tempo é 52% a mais que o limite de 15 minutos e, no RE, chega a 62% acima do limite de 18 minutos. Com relação ao tempo total das provas, os idosos deste grupo gastaram 54% a mais que a soma dos tempos limites de cada subteste, que seria de 1:13 horas. Pode-se observar que os idosos gastam muito mais tempo para execução das tarefas, o que também foi observado por Salthouse (1998; 2005) com relação à rapidez de processamento da informação.

**TABELA 3.** Distribuição de acordo com forma, escolaridade e anos de estudo (n=43).

BPR_5	Escolaridade	Anos de estudo	f	%
Forma A	Fundamental	4-7 anos de estudo	15	78,9
		8-10 anos de estudo	04	21,1
Forma B	Médio	8-10 anos de estudo	02	11,8
		11-14 anos de estudo	14	82,4
		> 15 anos de estudo	01	05,8
	Superior	> 15 anos de estudo	07	100,0

**TABELA 4.** Estatística descritiva do tempo de execução das provas da BPR-5.

	RV	RA	RM	RE	RN	Total
N	38	38	38	38	38	38
Sem informação	05	05	05	05	05	05
Tempo padronizado	0:10	0:12	0:15	0:18	0:18	1:13
Média	0:15	0:21	0:29	0:29	0:36	2:14
Error padrão da média	0:01	0:02	0:02	0:02	0:02	0:08
Mediana	0:14	0:20	0:27	0:26	0:33	2:00
Moda	0:21	0:13*	0:25	0:18*	0:40	1:39*
Desvio padrão	0:07	0:13	0:13	0:14	0:15	0:50
Mínimo	0:05	0:07	0:09	0:06	0:13	0:45
Máximo	0:44	1:29	1:30	1:10	1:21	4:13

\* Existem várias modas, será indicado o menor valor.

Os dados acima apresentados demonstram um aumento no tempo de execução de tarefas por parte dos idosos, fato compatível com os dados encontrados nos estudos de Horn e Noll (1997), Almeida (1998), Schaie, Maitland, Willis e Intrieri (1998) Salthouse (1998; 2005) e Stuart-Hamilton (2002), que discutem o aumento do tempo de velocidade do processamento nos idosos, que tendem a ser mais lentos em função de alterações do processamento neural.

A velocidade de processamento, segundo Carroll (1996), é uma habilidade do segundo estrato da inteligência, sendo responsável pela rapidez com que processamos tarefas cognitivas. Enquanto habilidade, Horn e Noll (1997) encontraram diferenças significativas nesta habilidade nos grupos de idosos de acordo com a faixa etária.

**TABELA 5.** Estatística descritiva do tempo de execução (n=43).

BPR_5		RV	RA	RM	RE	RN
Forma A	N	18	18	18	18	18
	Sem informação	1	1	1	1	1
	Média	0:21	0:26	0:31	0:32	0:41
	Error Padrão da média	0:01	0:03	0:01	0:03	0:04
	Mediana	0:21	0:22	0:30	0:30	0:38
	Moda	0:21	0:23	0:25	0:25*	0:40*
	Desvio Padrão	0:07	0:16	0:07	0:15	0:17
	Mínimo	0:08	0:13	0:19	0:06	0:17
	Máximo	0:44	1:29	0:44	1:10	1:21
Forma B	N	20	20	20	20	20
	Sem informação	4	4	4	4	4
	Média	0:11	0:17	0:27	0:27	0:32
	Error Padrão da média	0:00	0:01	0:03	0:02	0:02
	Mediana	0:10	0:16	0:23	0:24	0:28
	Moda	0:09	0:13	0:20*	0:18	0:23*
	Desvio Padrão	0:03	0:06	0:17	0:12	0:12
	Mínimo	0:05	0:07	0:09	0:09	0:13
	Máximo	0:21	0:28	1:30	1:00	1:00

\* Existem várias modas, será indicado o menor valor.

A seguir temos na Tabela 6 a estatística descritiva dos escores nos cinco subtestes, no total EG5 e total EG4 da BPR-5 sem tempo limite de aplicação. A maior média de pontos obtidos foi no RV (média=12,7) e a menor no RE (média=7,84). Com relação ao desvio padrão dos cinco subtestes, estes permaneceram muito próximos, indicando que em todos os subtestes a variabilidade dos resultados manteve-se muito semelhante. Com exceção do RV, em todos os outros subtestes o resultado mínimo chegou próximo de zero. O RM foi responsável por uma diferença na média de aproximadamente nove pontos entre o EG5 (média = 49,23) e o EG4 (média = 40,05), e de aproximadamente três pontos de diferença no desvio padrão de G3 ( $dp = 17,93$ ) em relação ao EG4 ( $dp = 14,59$ ). Para se verificar se estas diferenças são significativas foi

realizado o Teste  $t$  considerando duas medidas de uma mesma amostra e obtiveram-se os seguintes resultados  $t [38] = 12,126$ ;  $p = 0,000$ , indicando que existe uma diferença significativa entre os dois totais. Considerando que Primi e Almeida (2000) indicam a retirada do RM na necessidade de uma avaliação mais rápida, sem comprometimento da estimativa do fator geral, no caso dos idosos o RM parece fazer diferença nesta estimativa.

**TABELA 6.** Estatística descritiva dos escores na BPR-5 sem tempo limite.

	RV	RA	RM	RE	RN	EG5	EG4
N	43	43	43	43	43	43	43
Média	12,70	10,33	9,19	7,84	9,19	49,23	40,05
Erro padrão da média	0,74	0,81	0,75	0,73	0,78	2,73	2,22
Mediana	12,00	10,00	8,00	7,00	9,00	48,00	38,00
Moda	09	11	07*	03	09	39*	19*
Desvio Padrão	4,89	5,33	4,96	4,84	5,11	17,93	14,59
Mínimo	05	02	02	01	01	20	15
Máximo	21	20	24	18	20	97	73

\* Existem várias modas, será indicado o menor valor.

Na Tabela 7, observa-se que a média dos escores diminui em todos os resultados da faixa etária de 60-64 a 65-69, independente do tempo para execução das tarefas, sendo que, de 65-69 a 70-74, apenas em RV e RA ocorreu diminuição dos escores, independente do tempo. De 70-74 a 75-79 ocorreu a diminuição dos escores em RM e RN, com ou sem tempo limite. O desvio padrão da faixa etária de 60-64 a 75-79 anos de idade variou de 1 a 8 pontos.

**TABELA 7.** Média e desvio padrão dos escores de acordo com a faixa etária.

BPR-5	Faixa Etária														
	60-64 anos			65-69 anos			70-74 anos			75-79 anos			> 79 anos		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
RV Total - Tempo limite	11	14,36	6,15	7	9,43	5,22	11	8,55	3,67	6	9,33	4,92	2	10,50	7,77
RA Total - Tempo limite	11	10,73	5,76	7	6,86	5,27	11	5,91	4,15	6	8,33	4,17	2	6,50	7,77
RM Total - Tempo limite	11	11,00	7,62	7	4,00	1,82	11	5,91	2,58	6	5,17	,75	2	5,00	0,00
RE Total - Tempo limite	11	8,82	5,32	7	4,14	3,13	11	4,64	3,29	6	5,50	2,42	2	2,50	3,53
RN Total - Tempo limite	11	9,09	3,85	7	6,43	2,07	11	7,00	4,38	6	4,33	2,65	2	6,50	7,77
EG5 Tempo limite	11	54,00	23,77	7	30,86	11,59	11	32,00	11,16	6	32,67	10,85	2	31,00	26,87
EG4 Tempo limite	11	43,00	17,51	7	26,86	11,72	11	26,09	10,51	6	27,50	10,42	2	26,00	26,87
RV Total - Tempo livre	13	14,85	5,58	7	11,29	4,34	12	11,42	4,94	9	12,67	3,74	2	11,50	6,36
RA Total - Tempo livre	13	11,92	6,07	7	8,29	4,64	12	9,33	5,97	9	10,67	3,35	2	11,50	7,77
RM Total - Tempo livre	13	12,69	6,92	7	6,14	2,26	12	8,50	3,34	9	8,00	2,39	2	6,50	2,12
RE Total - Tempo livre	13	10,15	5,59	7	5,57	3,30	12	7,33	4,99	9	7,78	3,73	2	4,00	4,24
RN Total - Tempo livre	13	11,23	4,60	7	9,14	4,48	12	10,00	4,71	9	4,89	2,89	2	10,50	13,43
EG5 Tempo livre	13	60,85	22,20	7	40,43	8,86	12	46,58	15,69	9	44,00	8,54	2	44,00	33,94
EG4 Tempo livre	13	48,15	16,59	7	34,29	9,26	12	38,08	14,61	9	36,00	7,68	2	37,50	31,82

Na Tabela 8, temos a estatística descritiva em que, considerando os resultados de acordo com o tempo limite indicado pelo manual da BPR-5, encontramos os seguintes resultados: dos 43 protocolos aplicados, apenas em 37 o registro do tempo foi realizado corretamente, permitindo-se a soma dos escores de acordo com o tempo. Os resultados tenderam a diminuir aproximadamente dois pontos, com exceção do RM cuja diferença foi de aproximadamente um ponto a menos. Com relação ao desvio padrão, este se manteve próximo do dos escores sem tempo limite (Tabela 6), sendo apenas o desvio padrão do RE e RN de aproximadamente 1 ponto a menos. O mesmo ocorreu em relação ao desvio padrão do EG5 ( $dp = 18,89$ ) e EG4 ( $dp = 15,22$ ), que diminuiu um ponto.

Com o objetivo de verificar se a diferença entre as duas médias nos subtestes e nos escores totais, com ou sem limite de tempo, é significativa, foi feito o estudo de correlação e o Teste *t*. Os resultados da Tabela. 9 mostram que existe uma diferença significativa na relação tempo x escore, indicando que o tempo é uma variável que interfere na obtenção da estimativa das habilidades cognitivas a partir da BPR-5, no caso dos idosos.

**TABELA 8.** Estatística descritiva do resultado nos subtestes, EG5 e EG4 com tempo limite.

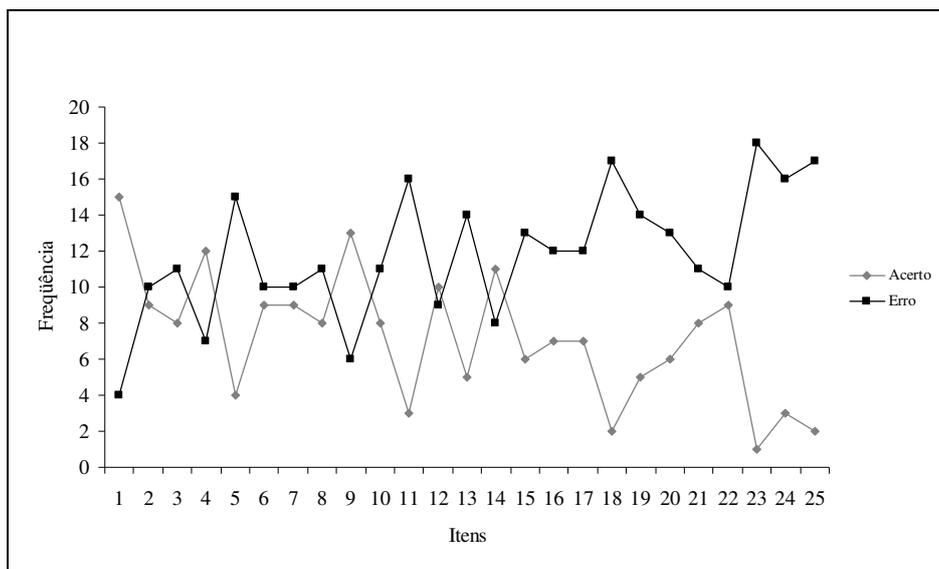
	RV	RA	RM	RE	RN	EG5	EG4
N	37	37	37	37	37	37	37
Sem informação	06	06	06	06	06	06	06
Média	10,68	7,95	6,89	5,81	7,05	38,38	31,49
Erro Padrão da Média	0,90	0,85	0,84	0,69	0,64	3,10	2,50
Mediana	9,00	8,00	5,00	5,00	7,00	35,00	30,00
Moda	05	02	05	03	04	35	45
Desvio Padrão	5,48	5,17	5,14	4,25	3,93	18,89	15,23
Mínimo	03	01	01	0,0	01	12	07
Máximo	21	17	23	17	15	86	67

**TABELA 9.** Teste *t* dos escores nos subtestes da BPR-5 com e sem tempo limite.

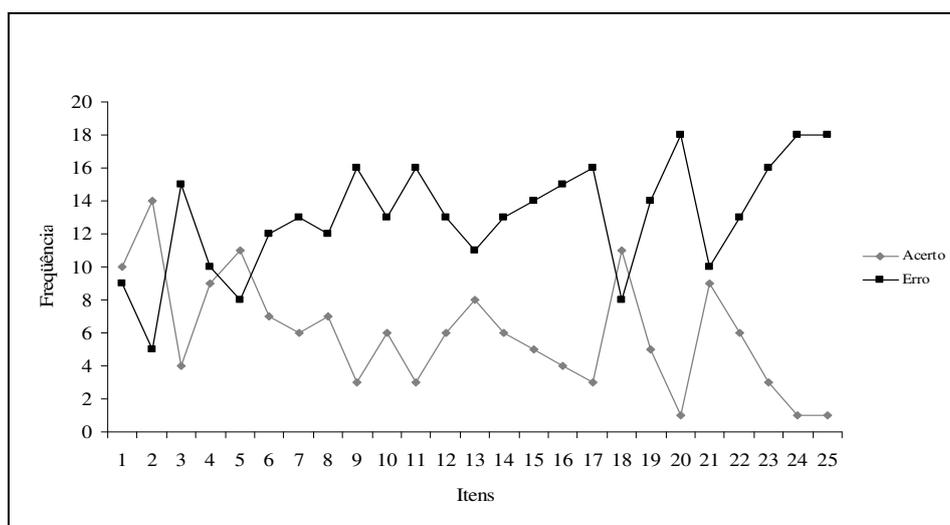
		Média	dp	<i>t</i>	gl	Sig.*
Par 1	RV Total - Tempo limite - RV Total - Tempo livre	-1,81	2,19	-5,015	36	0,000
Par 2	RA Total - Tempo limite - RA Total - Tempo livre	-2,35	2,98	-4,794	36	0,000
Par 3	RM Total - Tempo limite - RM Total - Tempo livre	-2,49	1,59	-9,500	36	0,000
Par 4	RE Total - Tempo limite - RE Total - Tempo livre	-2,27	2,92	-4,727	36	0,000
Par 5	RN Total - Tempo limite - RN Total - Tempo livre	-2,38	3,04	-4,759	36	0,000
Par 6	EG5 Tempo livre - EG5 Tempo limite	11,30	8,51	8,074	36	0,000
Par 7	EG4 Tempo livre - EG4 Tempo limite	8,81	8,04	6,662	36	0,000

\* Sig. (bilateral)

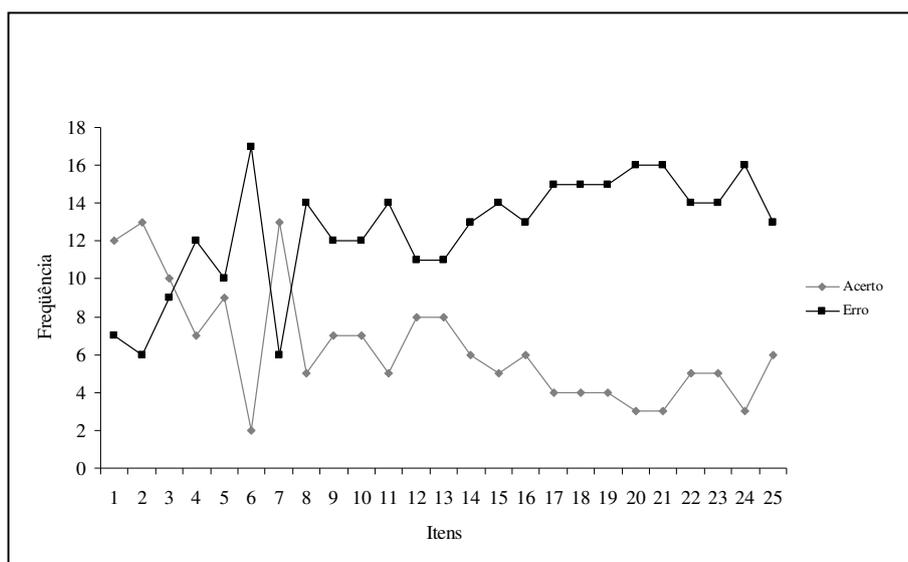
Considerando a diminuição dos escores, foi investigado como ocorre a distribuição de erros e acertos nos subtestes da BPR-5 no grupo de idosos. O objetivo era verificar o desempenho dos idosos nos subtestes, no que diz respeito aos acertos e erros na execução da tarefa. Conforme as Figuras 4, 5, 6, 7 e 8, que demonstram a distribuição de acertos e erros nos subtestes na Forma A, observa-se o predomínio de erros sobre os acertos, o que pode estar indicando grande dificuldade na execução das tarefas. Dentre os subtestes, em média apenas 4 itens mostraram uma frequência maior de acertos em relação a erros, sendo o RN o único subteste que, no primeiro item, teve 100% de acerto e apresentou uma distribuição de frequência que permite a identificação dos itens mais fáceis, dos de dificuldade mediana e dos difíceis.



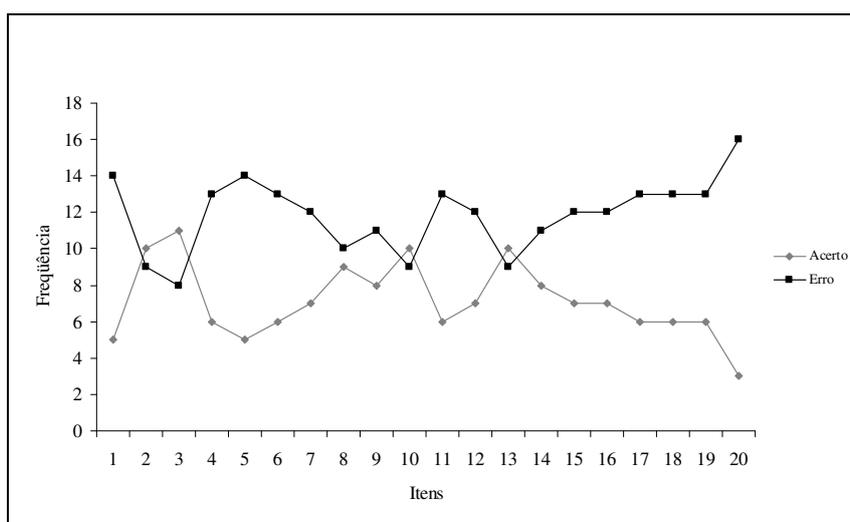
**FIGURA 4.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Verbal da Forma A.



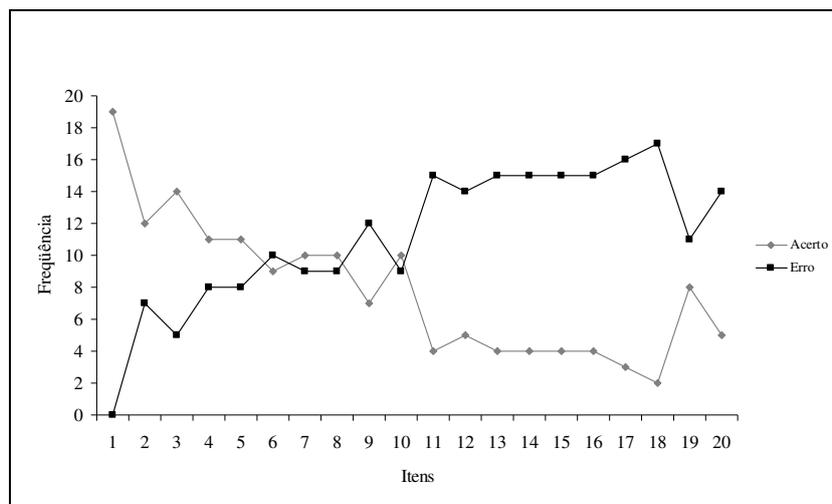
**FIGURA 5.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Abstrato da Forma A



**FIGURA 6.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Mecânico da Forma A

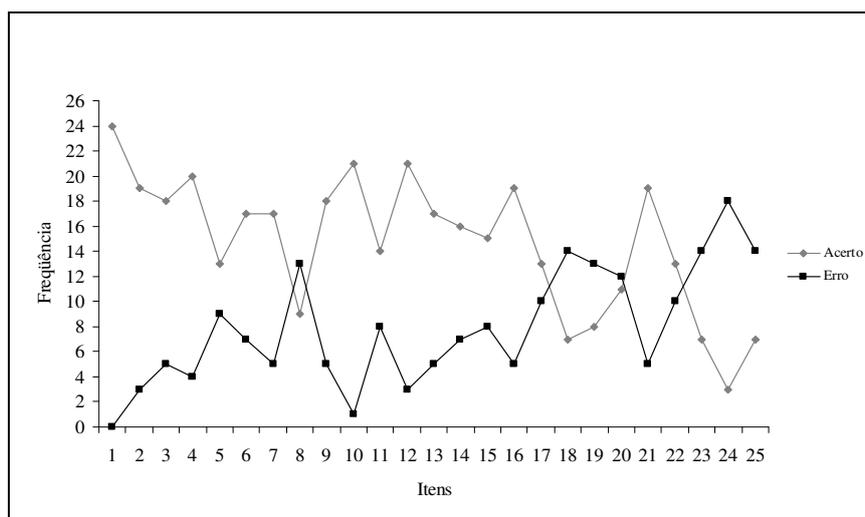


**FIGURA 7.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Espacial da Forma A

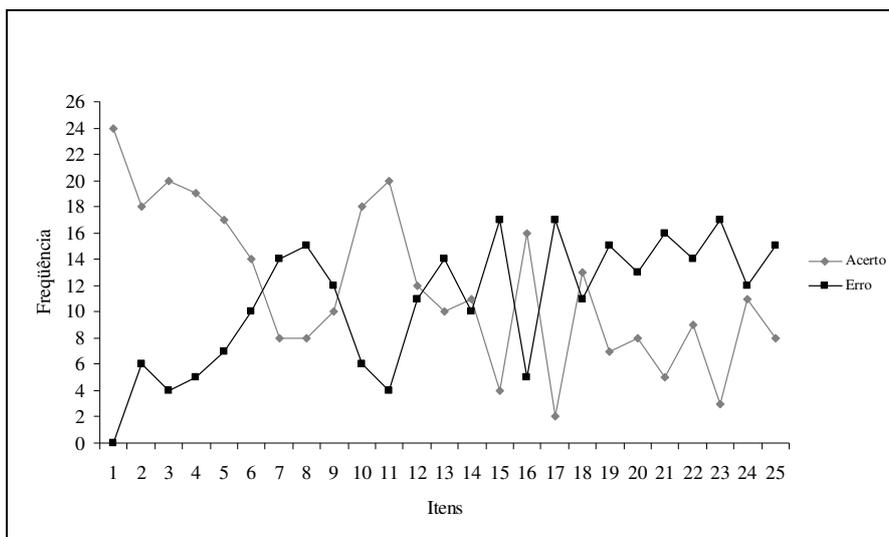


**FIGURA 8.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Numérico da Forma A

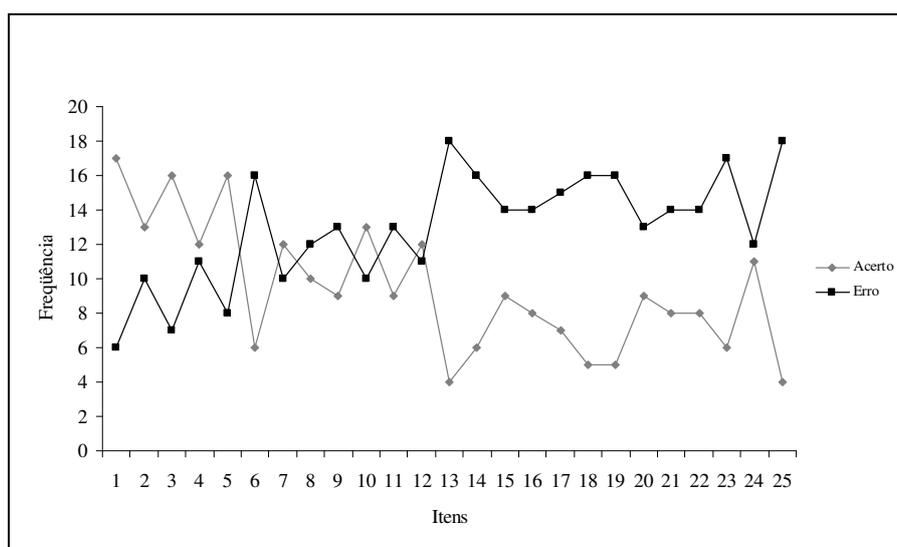
Conforme as Figuras 9, 10, 11, 12 e 13, nos subtestes da Forma B ocorreu o predomínio de acertos no subteste RV e RA; e de erro, nos demais subtestes (RM, RE e RN). No RM e RN é possível observar uma distribuição melhor dos itens de dificuldade: fácil, mediana e difícil. No subteste RN existe uma tendência ao acerto.



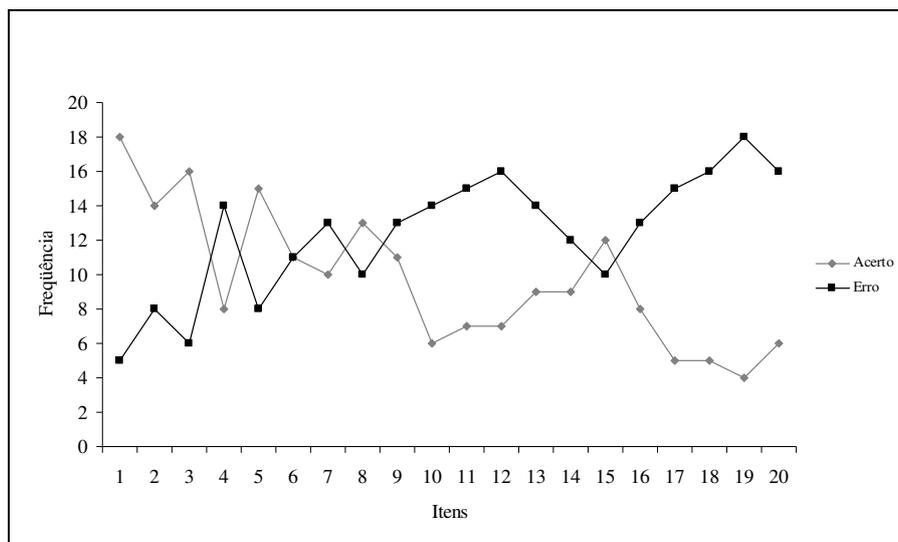
**FIGURA 9.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Verbal da Forma B



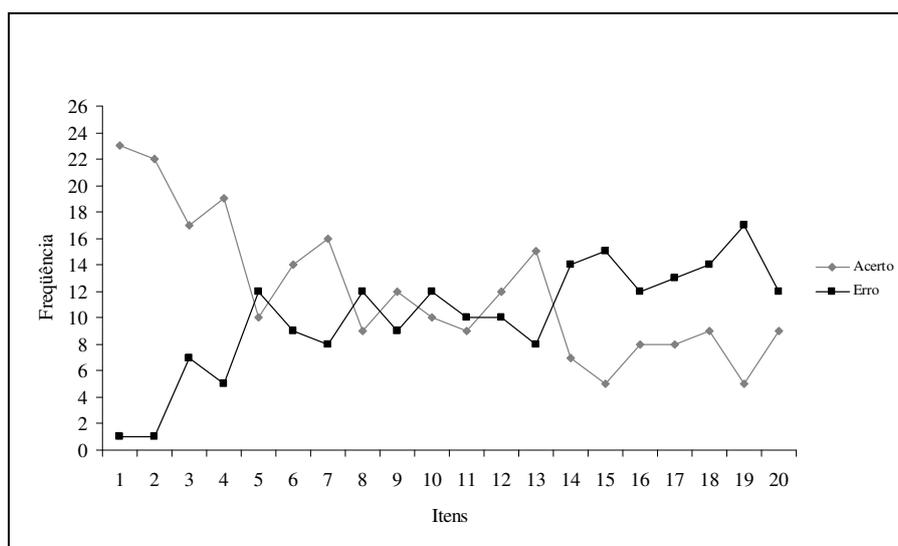
**FIGURA 10.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Abstrato da Forma B



**FIGURA 11.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Mecânico da Forma B



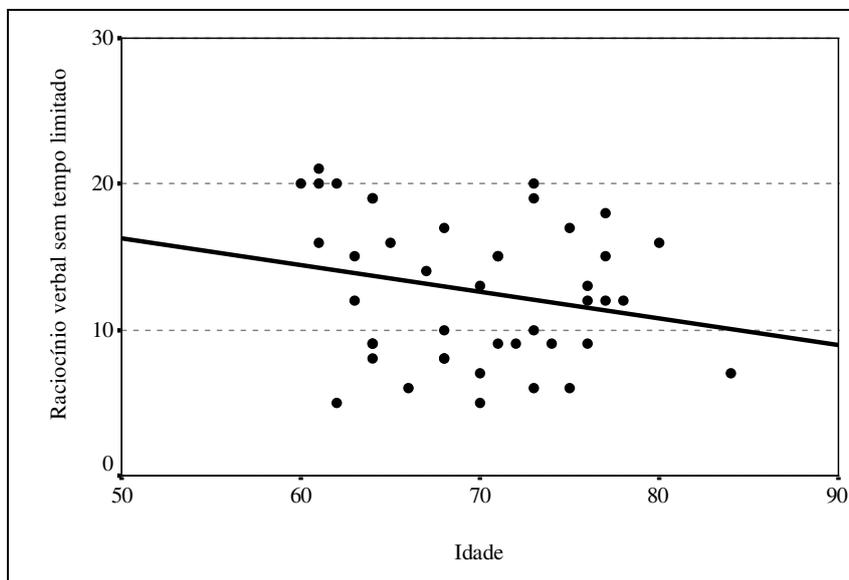
**FIGURA 12.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Espacial da Forma B



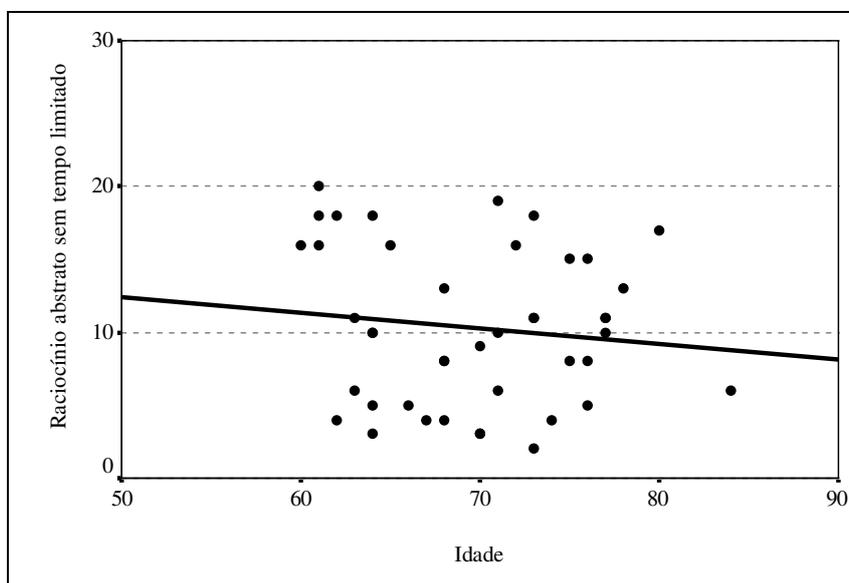
**FIGURA 13.** Acertos e erros nos itens da Prova Raciocínio Numérico da Forma B

Outro estudo realizado para se verificar o desempenho dos idosos foi a partir da correlação entre os escores obtidos com o tempo livre e a idade. Nas Figuras 14, 15, 16, 17 e 18, observamos que ocorre uma tendência de declínio dos escores em todos os subtestes, sendo mais

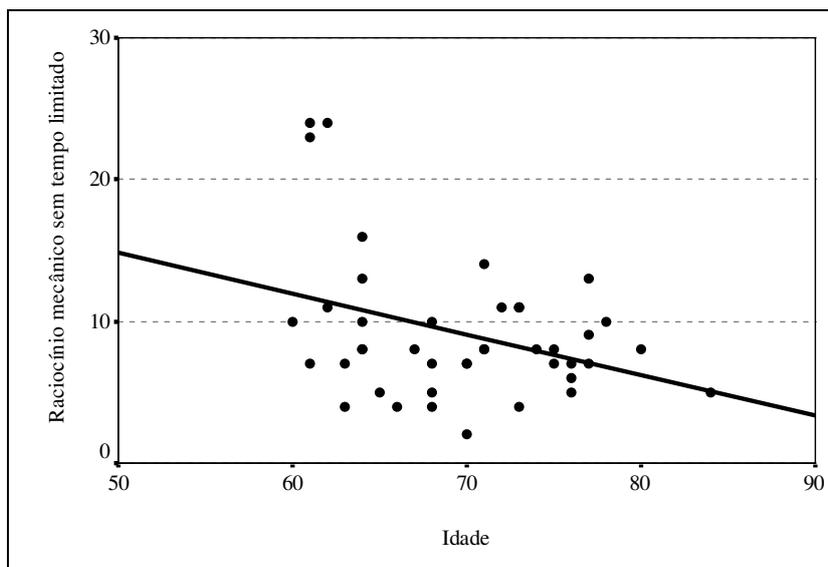
acentuado nos subtestes RE, RM. e RN. No subteste RA, o declínio não foi tão acentuado como nos demais.



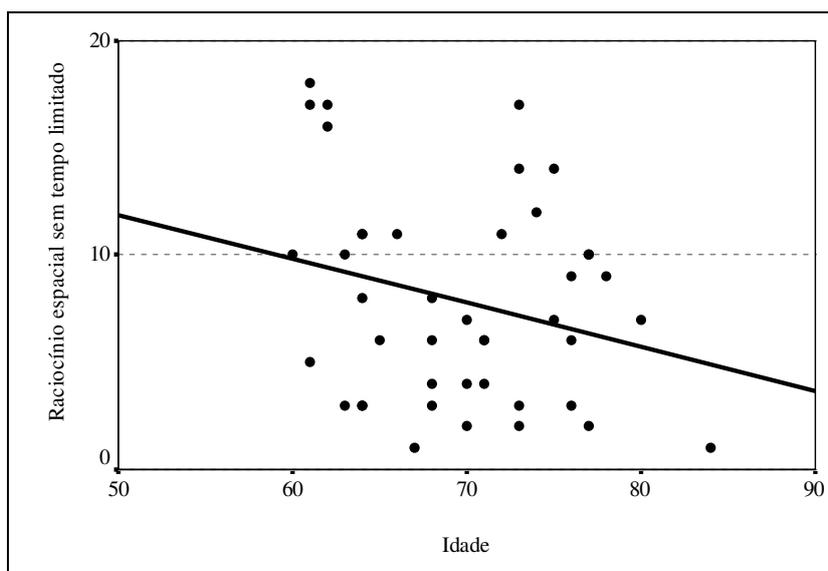
**FIGURA 14.** Relação entre raciocínio verbal com tempo livre e idade



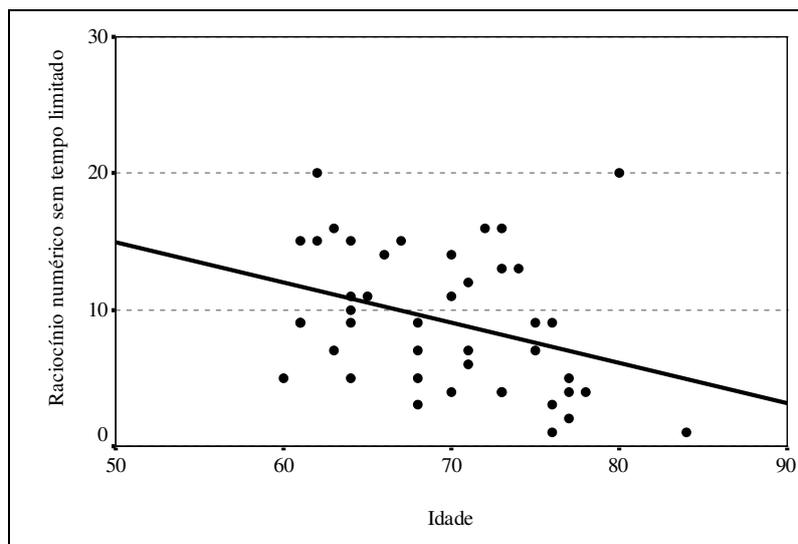
**FIGURA 15.** Relação entre raciocínio abstrato com tempo livre e idade



**FIGURA 16.** Relação entre raciocínio mecânico com tempo livre e idade

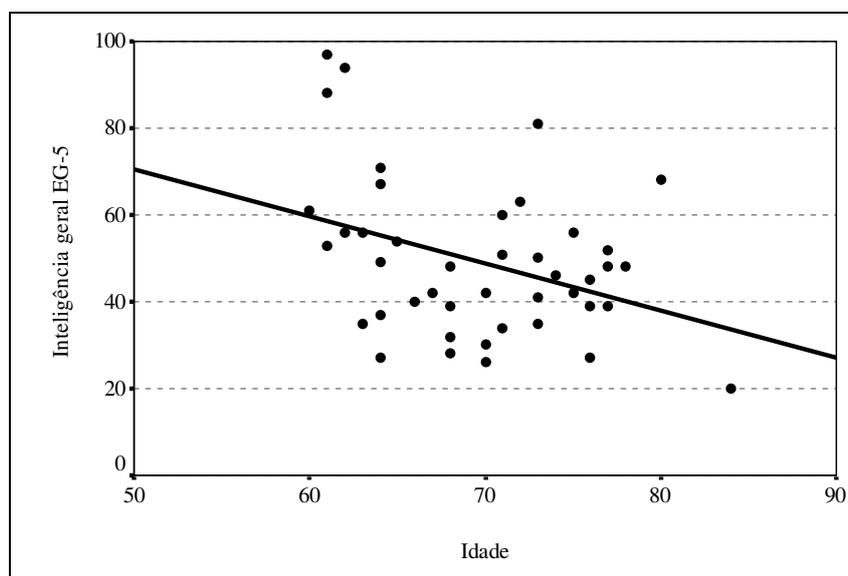


**FIGURA 17.** Relação entre raciocínio espacial com tempo livre e idade

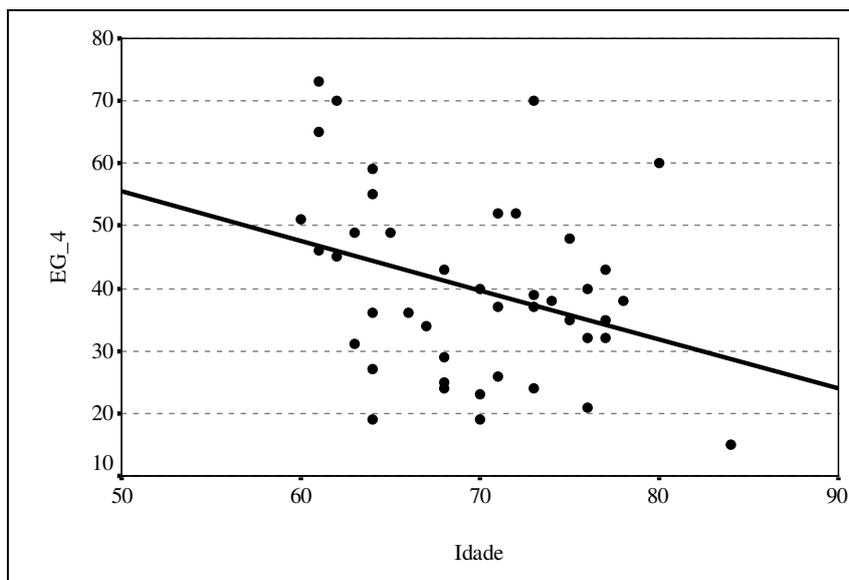


**FIGURA 18.** Relação entre raciocínio numérico com tempo livre e idade

Nas Figuras 19 e 20, observamos, na correlação entre os escores geral EG5 e a idade, e EG4 e a idade, que no EG4 a tendência de declínio dos escores é maior, o que pode estar relacionado com a retirada do subteste RM.



**FIGURA 19.** Relação entre escore total (EG5) com tempo livre e idade



**FIGURA 20.** Relação entre escore total (EG4) com tempo livre e idade

Foi realizada a correlação de Pearson entre os escores da BPR-5 com tempo limite e a idade. Observa-se que existe uma correlação negativa moderada, mas significativa, em todos os resultados, indicando que o controle do tempo é uma variável que interfere nos escores dos idosos (Tabela 10).

Quando retirado o controle do tempo na execução das tarefas, observa-se que no RV ( $r = -0,227$ ,  $p > 0,05$ ) e no RA ( $r = -0,123$ ,  $p > 0,05$ ) a correlação com a idade é fraca e não significativa; porém, levando em consideração a correlação do RV ( $r = -0,373$ ,  $p = 0,05$ ) e do RA ( $r = -0,323$ ,  $p = 0,05$ ) com limite de tempo e a idade, estes resultados são diferentes, confirmando que os idosos apresentam uma maior lentidão nos processos; e que este interfere na capacidade de raciocínio. Salthouse (1998; 2005) encontrou resultados indicando que o aumento do tempo na execução das tarefas não garante um aumento dos escores o que pode estar relacionado com os resultados da correlação de RA e RV sem tempo limite (Tabela 11).

**TABELA 10.** Correlação entre idade, tempo limitado e escores na BPR-5.

	N	<i>r</i>	Sig. (unilateral)
RV Total - Tempo limite	37	-,373(*)	0,011
RA Total - Tempo limite	37	-,323(*)	0,026
RM Total - Tempo limite	37	-,387(**)	0,009
RE Total - Tempo limite	37	-,412(**)	0,006
RN Total - Tempo limite	37	-,321(*)	0,026
EG5 Tempo limite	37	-,461(**)	0,002
EG4 Tempo limite	37	-,442(**)	0,003

\* La Correlação es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

\*\* La Correlação es significante al nivel 0,01 (unilateral).

**TABELA 11.** Correlação entre idade, tempo livre e escores na BPR-5.

	N	<i>r</i>	Sig. (unilateral)
RV Total - Tempo livre	43	-,227	0,072
RA Total - Tempo livre	43	-,123	0,216
RM Total - Tempo livre	43	-,350(*)	0,011
RE Total - Tempo livre	43	-,257(*)	0,048
RN Total - Tempo livre	43	-,349(*)	0,011
EG5 Tempo livre	43	-,364(**)	0,008
G4 Tempo livre	43	-,328(*)	0,016

\* A Correlação é significativa a nível 0,05 (unilateral).

\*\* A Correlação é significativa a nível 0,01 (unilateral).

A Tabela 12 apresenta a correlação entre as médias nos subtestes com e sem tempo limite e o gênero, observamos que existe uma diferença significativa apenas nos resultados do RM com tempo limite ( $t [35] = 4,677$ ;  $p = 0,000$ ) e com tempo livre ( $t [41] = 5,037$ ;  $p = 0,000$ ); do EG5 com tempo limite ( $t [35] = 2,245$ ;  $p = 0,031$ ) e com tempo livre ( $t [41] = 2,163$ ;  $p = 0,036$ ). Esses resultados indicam que dentre as provas da BPR-5, apenas o RM apresenta diferença

significativa em relação ao gênero, e o resultado do RM também influencia o resultado do EG5.

Estes dados também foram encontrados por Primi e Almeida (2000a).

**TABELA 12.** Teste *t* entre o gênero, os escores dos subtestes e totais com e sem tempo limite.

	F	p	t	gl	Sig. (Bilateral)
RV Total - Tempo limite	0,062	0,805	1,801	18,968	0,088
RA Total - Tempo limite	0,000	0,986	0,959	16,793	0,351
RM Total - Tempo limite	33,234	0,000	4,677	35	0,000
RE Total - Tempo limite	10,636	0,002	0,764	35	0,450
RN Total - Tempo limite	1,793	0,189	0,705	15,996	0,491
EG5 Tempo limite	14,629	0,001	2,245	35	0,031
EG4 Tempo limite	5,146	0,030	1,404	35	0,169
RV Total - Tempo livre	0,050	0,825	1,336	16,157	0,200
RA Total - Tempo livre	0,266	0,609	0,528	16,390	0,604
RM Total - Tempo livre	19,631	0,000	5,037	41	0,000
RE Total - Tempo livre	7,234	0,010	1,070	41	0,291
RN Total - Tempo livre	0,017	0,897	0,482	18,160	0,635
EG5 Tempo livre	9,212	0,004	2,163	41	0,036
EG4 Tempo livre	3,204	0,081	1,191	41	0,241

Na análise de variância, apresentadas na Tabela. 13, entre escolaridade e escores nos subtestes com tempo limite, observa-se que no RV e RN não há diferenças significativas entre os escores dos idosos do ensino médio e superior; no RM, RE e RN, os idosos não apresentaram diferenças significativas entre os escores no desempenho de ensino fundamental e médio.

**TABELA 13.** ANOVA dos escores nos subtestes com tempo limite e a escolaridade.

Variável dependente	(I) Escolaridade	(J) Escolaridade	Diferença de média (I-J)	Desvio do erro	Sig.
RV Total - Tempo limite	Fundamental	Médio	-6,60(*)	1,319	0,000
		Superior	-10,87(*)	1,894	0,000
	Médio	Fundamental	6,60(*)	1,319	0,000
		Superior	-4,27	1,922	0,100
	Superior	Fundamental	10,87(*)	1,894	0,000
		Médio	4,27	1,922	0,100
RA Total - Tempo limite	Fundamental	Médio	-3,87(*)	1,454	0,040
		Superior	-9,74(*)	2,088	0,000
	Médio	Fundamental	3,87(*)	1,454	0,040
		Superior	-5,87(*)	2,119	0,032
	Superior	Fundamental	9,74(*)	2,088	0,000
		Médio	5,87(*)	2,119	0,032
RM Total - Tempo limite	Fundamental	Médio	0,16	1,498	0,994
		Superior	-8,84(*)	2,151	0,001
	Médio	Fundamental	-0,16	1,498	0,994
		Superior	-9,00(*)	2,183	0,001
	Superior	Fundamental	8,84(*)	2,151	0,001
		Médio	9,00(*)	2,183	0,001
RE Total - Tempo limite	Fundamental	Médio	-1,20	1,351	0,679
		Superior	-6,33(*)	1,940	0,010
	Médio	Fundamental	1,20	1,351	0,679
		Superior	-5,13(*)	1,969	0,045
	Superior	Fundamental	6,33(*)	1,940	0,010
		Médio	5,13(*)	1,969	0,045
RN Total - Tempo limite	Fundamental	Médio	-1,56	1,284	0,485
		Superior	-5,29(*)	1,844	0,025
	Médio	Fundamental	1,56	1,284	0,485
		Superior	-3,73	1,871	0,152
	Superior	Fundamental	5,29(*)	1,844	0,025
		Médio	3,73	1,871	0,152

\* a diferença de média é significativa no nível de 0,05.

Com relação aos resultados da ANOVA (Tabela. 14) do escore geral, tanto o EG5 quanto o EG4 apresentam diferenças significativas ao se considerar a variável escolaridade, o que

também indica existir uma relação entre desempenho e educação formal, encontrado por Primi e Almeida (2000a, 2000b).

**TABELA 14.** ANOVA dos escores gerais EG-5 e EG-4 e a escolaridade.

Variável dependente	(I) Escolaridade	(J) Escolaridade	Diferença de média (I-J)	Desvio do erro	Sig.
EG5 Tempo limite	Fundamental	Médio	-13,07(*)	4,787	0,034
		Superior	-41,07(*)	6,875	0,000
	Médio	Fundamental	13,07(*)	4,787	0,034
		Superior	-28,00(*)	6,978	0,001
	Superior	Fundamental	41,07(*)	6,875	0,000
		Médio	28,00(*)	6,978	0,001
EG4 Tempo limite	Fundamental	Médio	-13,24(*)	3,851	0,006
		Superior	-32,24(*)	5,531	0,000
	Médio	Fundamental	13,24(*)	3,851	0,006
		Superior	-19,00(*)	5,614	0,007
	Superior	Fundamental	32,24(*)	5,531	0,000
		Médio	19,00(*)	5,614	0,007

\* a diferencia de média é significativa no nível de 0,05.

## CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi de investigar evidências de validade da Bateria de Provas de Raciocínio-5 para idosos; investigar se há diferenças entre os escores dos idosos, na BPR-5, em função da idade, escolaridade e gênero e investigar o desempenho dos idosos nas habilidades da BPR-5. Considerando que a validade de um teste é, segundo Pasquali (2001; 2003), verificar empiricamente a representação comportamental de um traço latente legitimado por uma teoria, e que uma das formas de verificar a validade é a correlação entre grupos-critérios, podemos dizer que os resultados encontrados no grupo de idosos na BPR-5 demonstram evidências de validade para este grupo, mesmo com uma amostra pequena em função das dificuldades de coleta.

Um dos aspectos que deve ser levado em consideração ao se realizar um estudo com a faixa etária acima de 60 anos são as dificuldades na realização da coleta. Os idosos são muito cautelosos, e não confiam facilmente em estranhos mesmo que estes se identifiquem. Os idosos necessitavam de referência dos entrevistadores ou indicação de um conhecido para aceitarem a participar do estudo. Eles apresentavam baixa auto-estima e não se achavam capazes de realizar as tarefas, desistindo antes mesmo de iniciar, alegando que não gostavam de fazer coisas deste tipo, não teriam tempo, não estudaram e, portanto, não saberiam o que fazer, entre outras justificativas. O fator demora na realização da tarefa, o que já era esperado para esta faixa etária, é muito desgastante e faz com que eles convençam os conhecidos a não fazerem as mesmas, evitando indicar outros idosos. Os entrevistadores precisaram ser pacientes, acolhedores e muito atentos, pois os idosos eram muito sensíveis, necessitando de muita atenção e não priorizavam informações que muitas vezes eram importantes durante as entrevistas.

No estudo com os resultados do tempo necessário para a execução das tarefas, demonstrou-se que os idosos utilizam aproximadamente 50% a mais que o tempo limite no estudo com alunos do ensino médio e fundamental. Esta lentidão na execução de tarefas é bastante discutida na literatura, e os estudos de Salthouse (1998; 2005), Horn e Noll (1997) corroboram os dados encontrados da BRP-5 de um aumento do tempo necessário para a execução de tarefas que envolvem habilidades cognitivas. Partindo do pressuposto de que a velocidade de processamento é uma habilidade cognitiva, mesmo a BPR-5 não tenha o objetivo de avaliar esta habilidade, os dados mostram que ela interfere no desempenho dos subtestes.

Ao se comparar as médias dos grupos etários, observa-se que ocorre diminuição do desempenho entre os grupos 60-64 e 65-69 anos, em todos os subtestes; essa diminuição das médias ocorre também entre a faixa etária de 70-74 e 75-79 anos, exceto para RA e RV, que aumentam. Nas análises de correlações foram encontrados resultados indicando um aumento do RA e diminuição do RN com o aumento da idade. Esse fato, associado ao resultado encontrado nas médias, sugere uma inversão dos construtos do RA com o RN, ou seja, RA medindo mais a inteligência cristalizada e, o RN, a inteligência fluida. Porém, mais estudos são necessários para confirmar esses resultados encontrados.

As análises de dados demonstram existir diferenças no desempenho dos grupos etários nos subtestes com tempo limite e sem tempo limite, indicando um declínio, principalmente nas faixas etárias 60-64 anos e 65-69 anos. Esses dados são corroborados por Horn e Noll (1997) que, nos estudos investigando a relação entre idade e declínio das habilidades cognitivas, encontraram o declínio das habilidades consideradas vulneráveis, ou seja, aquelas associadas à inteligência fluida.

Em relação ao gênero, o RM é o único subteste influenciado por essa variável e, em todas as análises, observa-se que o RM influencia os resultados do EG5, dando diferenças significativas entre EG5 e EG4. A partir destes resultados, fazem-se necessário maiores estudos com o RM no grupo de idosos.

Apesar de este estudo ter encontrado evidências de validade de construto para a BPR-5, torna-se necessário ampliá-lo e confirmá-lo com outros estudos. Seriam necessários estudos que considerassem os seguintes aspectos: uma amostra maior e equilibrada nos critérios estabelecidos; a aplicação do teste WAIS-III no mesmo grupo; o registro do tempo mais detalhado; aplicação da Forma A e B nos três grupos de escolaridade e não conforme os critérios do manual; estudo da dificuldade dos itens no grupo de idosos; estudos de precisão; estabelecimento de normas; adequação da instrução para os idosos.

## REFERÊNCIAS

Almeida, L. S., & Primi, R. (2004). Perfis de capacidades cognitivas na bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5): capacidades cognitivas e BPR-5. *Psicologia Escolar e Educacional*, 8 (2), pp 135-144.

Almeida, L. S. (1988). *O raciocínio diferencial dos jovens*. Porto: Instituto Nacional de Investigação Científica.

Almeida, L. S. (1994). *Inteligência: Definição e medida*. Aveiro, Portugal: CIDINE.

Almeida, O. P. (1998a). Mini Exame do Estado Mental e o Diagnóstico demência no Brasil. *Arq. Neuropsiquiatria*, 56 (3-A), 605-612.

Almeida, O. P. (1998b). Queixas de problemas com a memória e o diagnóstico de demência. *Arq. Neuropsiquiatria*, 56 (4-A), 412-418.

Alves, I. C. B. (2002). Instrumentos disponíveis no Brasil para avaliação da inteligência. Em Primi, R. (Org) *Temas em Avaliação Psicológica*. Campinas: (pp 80-101) Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica.

Anastasi, A., & Urbina, S. (2000). *Testagem Psicológica*. 7ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas.

Banões, J. H., & Franklin (2002). Factor Structure of the Mini-Mental State Examination in Adult Psychiatric Inpatient. *Psychological Assessment*, 14 (4), 397-400.

Baumgartl, V. O., & Nascimento, E. (2004). A Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5) aplicada a um contexto organizacional. *Psico-USF*, 9, (1), 1-10.

Bertolucci, P. H. F., Okamoto, I. H., Neto, J. T., Ramos, L. R., & Brucki, S. M. D. (1998). Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). *Revista de Psiquiatria Clínica*, 25, (2), 10-15.

Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq. Neuropsiquiatria*, 52, 1-7.

Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Bertolucci, P. H. F., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o uso do Mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq. Neuropsiquiatria*, 61 (3-B), 777-781.

Camarano, A. A. (2002). Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. *Textos em discussão*. nº 858, 01-26.

Carroll, J. (1993). *Human cognitive abilities: a survey of factor-analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Jornal do Federal. (2001) Conselho Federal de Psicologia, 5.

Cronbach, L. J. (1996). *Fundamentos da Testagem Psicológica*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Filizatti, R. (2004). Estudo de validação dos testes 16PF e BPR5 no contexto organizacional. *Dissertação*, Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo.

Flanagan, D. P., Genshaft, J. L., & Harrison, P. L. (1997). *Contemporary intellectual assessment theories, test and issues*. New York : Guilford.

Flores-Mendoza, C. E., & Nascimento, E. (2001) Inteligência: o construto melhor investigado em psicologia. *Boletim de Psicologia*.. LI (114), 37-64.

Horn, J. L., & Noll, J. (1997). Human Cognitive Capabilities: *Gf-Gc Theory*. Em Flanagan, D. P., Genshaft, J. L. Harrison, P. L. *Contemporary intellectual assessment theories, test and issues*. (pp 53-91) New York: Guilford.

Conselho Federal de Psicologia, (2003). Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos - SATEPSI, de [http://www.pol.org.br/servicos/serv\\_satepsi.cfm#](http://www.pol.org.br/servicos/serv_satepsi.cfm#).

Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (2002). Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000. *Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica*, 9, 97.

McGrew, K. S., Flanagan, D. P. (1998). *The intelligence test desk reference (ITDR): Gf-Gc cross-battery assessment*. Needham Heights: Ally & Bacon.

Munhoz, A. M. H. (2004). Uma análise multidimensional da relação entre a inteligência e o desempenho acadêmico em universitários ingressantes. *Tese de Doutorado*, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo.

Noronha, A. P. P., & Vendramini, C. M. M. (2003). Parâmetros Psicométricos: Estudo Comparativo entre Testes de Inteligência e de Personalidade. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16(1), 177-182.

Pasquali, L (2001). *Técnicas de Exame Psicológico - TEP*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Pasquali, L. (2003) *Psicometria: Teoria dos testes na Psicologia e na Educação*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Prado, S., & Sayd, J. D. (2004b). Teses e dissertações sobre envelhecimento no Brasil. *Textos sobre Envelhecimento*, 7 (1), 37-56.

Prado, S. D., & Sayd, J. D. (2004a). A pesquisa sobre envelhecimento humano no Brasil: pesquisadores, temas e tendências. *Ciências & Saúde Coletiva*. 9 (3), 763-772.

Primi, R., & Almeida, L. (2000a). *BPR-05 Bateria de Provas de Raciocínio: manual técnico*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Primi, R., Bigueti, C. A., Munhoz, A. H., Noronha, A.P. P., Polydoro, S. A. J., Di Nucci, E. P., & Pellegrini, M. C. K. (2002b). Personalidade, interesses e habilidades: um estudo correlacional da BPR-5, LIP e do 16PF. *Avaliação Psicológica*, (1), 61-72.

Primi, R., Guntert, A. E. M., & Alchieri, J. C. (2002a). Um estudo correlacional entre a Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5), R1 e TNRV com o teste de Zulliger. *PSICO*, 33(1), 53-76.

Primi, R., Santos, A. A. A., Vendramini, C. M. M, Taxa, F., Muller, F. A., Lukjanenko, M. F., & Silva, I. (2001). Competências e Habilidades Cognitivas: Diferentes Definições dos Mesmos Construtos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 17 (2), 151-159.

Primi, R., & Almeida, L. S. (2000b). Estudo de validação da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16 (2), 165-173.

Primi, R., & Almeida, L. S. (2002). Inteligência geral ou fluída: desenvolvimentos recentes na sua concepção. *Sobredotação*, 3, (2), 127-144.

Ribeiro, I. S. (1998). *Mudanças no desempenho e na estrutura das aptidões: contributos para o estudo da diferenciação cognitiva em jovens*. Braga: Universidade do Minho.

Salthouse, T.A. (2005). Effects of aging on reasoning. In K.J. Holyoak & R.G. Morrison (Eds.), *Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*. NY: Cambridge University Press.

Salthouse, T. A., Fristoe, N, McGuthry, K. E., & Hambrick, D. Z. (1998). Relation of Task Switching to Speed, Age, and Fluid Intelligence. *Psychology and Aging*, 13 (3), 445-461.

Schaie, K. W., Maitland, S. B., Willis, S. L., & Intrieri, R. C. (1998). Longitudinal Invariance of Adult Psychometric Ability Factor Structures Across 7 Years. *Psychology and Aging*, 13, (1), 8-20.

Silva, J. A. (2003). *Inteligência Humana: abordagens biológicas e cognitivas*. São Paulo: Lovise.

Sisto, F. F.; Sbardelini, E. T. B. & Primi, R. (Orgs.) (2001) *Contextos e Questões da Avaliação Psicológica*. (pp. 5-10) São Paulo: Casa do Psicólogo.

Sternberg, R. J. (1992) A capacidade intelectual geral. In: *As capacidades Intelectuais Humanas*. (pp 17-42), Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Sternberg, R. J. (2000) Inteligência humana e artificial. In: *Psicologia Cognitiva*. (pp 399-428), Porto Alegre: Artes Médicas.

Stuart-Hamilton, I. & Rabbitt, P. (1997) Age-related decline in spelling: A link with fluid intelligence? *Educational Gerontology*; Jul/Agos 97, Vol. 23 (5), p 437-441

Stuart-Hamilton, Ian (2002) *A Psicologia do Envelhecimento: uma introdução*. 3<sup>oa</sup> ed., Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Vendramini, C. M. M (2000) Implicações das atitudes e das habilidades matemáticas na aprendizagem dos conceitos de Estatística. *Tese*. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo.

McGrew, K. S. (2005). Institute for Applied Psychometrics (IAP) <http://www.iapsych.com/IAPWEB/IntelligenceResearch&Theory.html>

## ANEXO 1

## FICHA DE REGISTRO

## Pesquisa: Evidências de validade da Bateria BPR-05 para Idosos

Data: ____ / ____ / ____		Nº: _____	
Aplicador: _____		Universidade: _____	
<b>Dados de identificação:</b>			
Nome: _____			
Escolaridade: _____			
Repetência: 1 - ( ) Sim / 2 - ( ) Não		Quantas: _____ Em que série? _____	
Tipo escola:			
1 - ( ) Particular	2 - ( ) Estadual	3 - ( ) Municipal	4 - ( ) Federal
Regional: _____	Bairro: _____	Cidade: _____	
Telefone de contato: (____) _____			
<b>Questionário:</b>			
1. Você tem alguma dificuldade de visão? ( ) Sim ( ) Não		Qual? _____	
<i>Em caso afirmativo:</i> Você faz uso de óculos? ( ) Sim ( ) Não			
<i>Em caso afirmativo:</i> mesmo com uso de óculos ou lentes, você tem dificuldade para enxergar?			
( ) Sim ( ) Não			
2. Você tem alguma dificuldade no movimento de braços e mãos? ( ) Sim ( ) Não			
<i>Em caso afirmativo:</i> Qual? _____			
3. Você já fez/faz uso de medicação? ( ) Sim ( ) Não			
Quais? _____			
Para que finalidade? _____			
Faz algum tipo de acompanhamento médico? ( ) Sim ( ) Não			
<i>Em caso afirmativo,</i> por qual motivo? _____			
Já fez consulta com neurologista? ( ) Sim ( ) Não			
4. Você faz uso de medicamento controlado? ( ) Sim ( ) Não			

<i>Em caso afirmativo, qual (ais) e quantos miligramas?</i> _____	
Há quanto tempo você usa? _____	
5. Você já teve derrame?      ( ) Sim                      ( ) Não	
6. Você já teve ou tem crise epiléptica? ( ) Sim                      ( ) Não	
7. Você já ficou inconsciente mais que 5 minutos? ( ) Sim ( ) Não	
Quanto tempo? _____	
Foi para o hospital? ( ) Sim ( ) Não	O que o médico disse? _____
8. Você consome bebidas alcoólicas?                      ( ) Sim                      ( ) Não	
<i>Em caso afirmativo, quais bebidas</i> _____	
Com que frequência (quantas vezes por semana?) _____	
Que quantidade você costuma beber? _____	

**Observações feitas durante a aplicação:**

---



---



---



---



---



---

## ANEXO 2

### CONTROLE TEMPO / ITEM

#### FICHA DE CONTROLE DO TEMPO E ITEM DURANTE A APLICAÇÃO DOS SUBTESTES DA BPR-5

Nome do participante: \_\_\_\_\_

BPR	Tempo	Resposta												
RV	10'		15'		20'		25'		30'		35'		40'	
RA	12'		17'		22'		27'		32'		37'		42'	
RM	15'		20'		25'		30'		35'		40'		45'	
RE	18'		23'		28'		33'		38'		43'		48'	
RN	18'		23'		28'		33'		38'		43'		48'	

BPR	Tempo	Resposta												
RV	45'		50'		55'		60'		65'					
RA	47'		52'		57'		62'		67'					
RM	50'		55'		60'		65'		70'					
RE	53'		58'		63'		68'		73'					
RN	53'		58'		63'		68'		73'					

Observações:

---



---



---

### ANEXO 3

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: **Evidências de Validade da Bateria BPR-05 para Idosos**

Eu, .....,  
(nome, idade, RG) residente à.....  
.....,

abaixo assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para participar como voluntário do projeto de pesquisa supra-citado, sob a responsabilidade da pesquisadora Marilourdes do Amaral Barbosa, docente do curso de Psicologia da Faculdade de Ciências Humanas da Universidade FUMEC – BH/Minas Gerais e aluna do Mestrado em Avaliação Psicológica do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia da Universidade São Francisco e a Prof<sup>a</sup>. Dra. Claudete Maria Medeiros Vendramini, do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia da Universidade São Francisco. Assinando este Termo de Consentimento estou ciente de que:

- 1 - O objetivo da pesquisa é buscar evidências de validade da Bateria de Provas de Raciocínio-05 para idosos;
- 2- Durante o estudo serão aplicados um questionário de identificação, o Mini exame de estado mental, a Bateria BPR-05 e o Teste WAIS-III;
- 3 - Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
- 4 - Estou livre para interromper a qualquer momento minha participação na pesquisa;
- 5 - A pesquisa não apresenta riscos conhecidos ou constrangimentos para os participantes;

6 - A interrupção da minha participação não causará prejuízo;

7 - Meus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, exposto acima, incluído sua publicação na literatura científica especializada;

8 - Poderei contatar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Francisco para apresentar recursos ou reclamações em relação à pesquisa ou ensaio clínico pelo telefone: XX (11) 4534-8023;

9 - Poderei entrar em contato com os responsáveis pelo estudo, Prof<sup>a</sup> Marilourdes do Amaral Barbosa, pelo telefone (31) 3228-3116 ou com a Prof<sup>a</sup> Dra. Claudete M. M. Vendramini, pelo telefone: (11) 45348035, sempre que julgar necessário.

10- Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em meu poder e outra com o pesquisador responsável.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2005.

Assinatura do Voluntário:.....

Marilourdes do Amaral Barbosa  
E-mail: [mbarbosa@fcs.fumec.br](mailto:mbarbosa@fcs.fumec.br)