

# Recordação livre de palavras e memória operacional em idosos

Gabriela Coelho Pereira De Luccia\*

Orlando Francisco Amodeo Bueno\*\*

Ruth Ferreira Santos\*\*\*

## Resumo

*Estudos evidenciam que dificuldades de memória estão associadas ao envelhecimento, com prejuízos de memória explícita. O objetivo do presente trabalho foi verificar se idosos, quando comparados com adultos jovens, apresentam déficit, tanto de memória explícita como de memória operacional. Foram realizados testes que avaliavam a capacidade da memória operacional, velocidade do processamento e testes de recordação livre de palavras. O desempenho do grupo idoso foi significativamente menor que do grupo jovem em testes que exigiam rapidez de memória operacional. Há necessidade de outro fator, combinado ou não com a memória operacional e velocidade do processamento, para explicar o prejuízo da memória em idosos, sendo que a dificuldade de associação pode ser encontrada em idosos.*

**Palavras-chaves:** memória; envelhecimento.

## Abstract

*Studies have shown an association between aging and memory difficulties, causing considerable loss of explicit memory. The objective of the present study is to verify age related loss of explicit memory and working memory when compared to young adults. Both groups accomplished tests that evaluated working memory capacity, processing speed and free recall word. Performance of the elderly group was significantly smaller in two working memory tests and also speed of information process in the for process explicit memory The results suggest that other factors, combined or not with working memory and processing speed, to fully explain the memory loss in the elderly, may be the associational difficulties found by other authors in senior with advancing age.*

**Key-words:** memory; aging.

\* Fonoaudióloga. Especialista em Gerontologia pela Unifesp-EPM. Mestre em Ciências da Saúde pela Unifesp-EPM. Pós-graduanda em Fonoaudiologia pela Unifesp-EPM. \*\* Psicólogo. Mestre em Psicobiologia e doutor em Neurociências pela Unifesp-EPM. Livre-docente do Departamento de Psicobiologia da Unifesp-EPM e coordenador do Centro Paulista de Neuropsicologia da Unifesp-EPM. \*\*\* Psicóloga. Doutora em Psicobiologia pela Unifesp-EPM e pós-doutoranda em Neurologia pela Unifesp-EPM.

## Resumen

*Estudios han mostrado que dificultades de memoria están asociadas al envejecimiento con prejuízo de la memoria explícita. El objetivo del presente estudio fue verificar si edosos cuando comparados con adultos jóvenes, presentan pérdida de memoria explícita y de memoria operacional. Fueron realizadas pruebas que evaluaron capacidad de memoria operacional, velocidad de procesamiento y tests de reconducción libre de palabras. El desempeño del grupo de edosos fue significativamente mejor que el del grupo de jóvenes en las pruebas que exigían rapidez en memoria operacional. Hay necesidad de otro factor, combinado o no con la memoria operacional y velocidad del proceso, para explicar el prejuízo de la memoria en edosos, siendo que la dificultad de asociación fue encontrada en edosos.*

**Palabras clave:** *la memoria; envejeciendo.*

## Introdução

Dificuldades de memória estão associadas ao envelhecimento, com prejuízo considerável, especialmente quando se trata de recordar conscientemente material apresentado anteriormente, capacidade que é conhecida por memória explícita, em contraste com a memória implícita, que não envolve recuperação consciente de experiências prévias (Light e Singh, 1987).

Há evidências, no idoso, de preservação de processos de ativação e concomitante redução de eficiência na aquisição de novas associações, seja de associações entre eventos ou entre eventos e o contexto em que ocorrem (Light, 1996). O comprometimento da formação de novas associações pode explicar o desempenho relativamente pobre de idosos sadios em tarefas de memória explícita. Outra linha explicativa inclui alterações em mecanismos básicos subjacentes à cognição, como a redução de recursos de processamento de informações, entre os quais se encontram a memória operacional, a capacidade atencional, a velocidade de processamento cognitivo e mecanismos de inibição (Light, 1991; 1996). O declínio de tais recursos tem sido associado ao déficit de memória explícita, seja de maneira direta ou indireta (Hasher e Zacks, 1988; Park et al., 1996).

O conceito de memória operacional está bem estabelecido e desempenha papel de importância central na psicologia cognitiva, sendo um dos melhores preditores de diversas capacidades cognitivas como inteligência, raciocínio e compreensão (Conway e Engle, 1994; Engle et al., 1999). O modelo mais difundido de memória operacional propõe dois subsistemas de memória de curto prazo, um para material visuo-espacial (esboço visuo-

espacial) e outro para material proveniente da fala (alça fonológica), coordenados por um executivo central encarregado de alocar os limitados recursos atencionais (Baddeley e Hitch, 1974; Baddeley, 2000). Ambos os subsistemas, tanto a alça fonológica como o esboço visuo-espacial, têm capacidade limitada, medida em testes de amplitude (*span*) simples de memória como o *span* de dígitos (em pessoas normais o *span* é de cerca de 7 itens retidos por curto período de tempo – da ordem de segundos) e o *span* visuo-espacial. Esses dois subsistemas perfazem o que é tradicionalmente conhecido como memória de curto prazo. Eles foram propostos porque foi constatado que a memória de curto prazo para material verbal é independente da memória de curto prazo para material visuo-espacial. (Baddeley, 2000)

Em contraste com esses subsistemas subsidiários, a capacidade de memória operacional (*working memory capacity*) enfatiza o duplo papel do sistema todo, o de *reter* temporariamente e *manipular* informações simultaneamente por períodos mais longos do que a capacidade do *span* simples de memória (Daneman e Carpenter, 1980). Em relação à medida da capacidade de memória operacional que esses autores desenvolveram, a amplitude (*span*) de escuta ou de leitura (conforme a modalidade de entrada de informação), há diferenças individuais que refletem, segundo Engle et al. (1999), diferenças na habilidade de atenção controlada, particularmente em situações que envolvem interferência ou distração.

Já se encontra bem estabelecido que a memória operacional é afetada pelo envelhecimento normal (por exemplo, Craik, 1990; Fisk e Warr, 1996; Foss, 1989; Hertzog et al., 2003; Salthouse e Babcock, 1991; Van der Linden et al., 1994; 1998), o

que leva à tentativa de explicar o prejuízo de memória explícita que se verifica nessa faixa etária como um resultado do declínio da memória operacional. Além da memória operacional, a velocidade de processamento também cai com a idade e, segundo a hipótese de Salthouse (1996), a redução da velocidade de processamento leva ao prejuízo generalizado do funcionamento cognitivo fluido ou de tipo A, que inclui a memória explícita. Hulstsch et al. (1990) sugeriram que esses fatores, memória operacional e velocidade, contribuem de maneira independente para a recordação de textos e de palavras, mas análises realizadas por Salthouse e Babcock (1991) sugerem que a relação entre memória operacional e idade pode ser devida em parte à rapidez ou eficiência de processos mais elementares. Por outro lado, foi proposto que, embora a velocidade de processamento seja um mediador mais fundamental do que a memória operacional, em tarefas que demandam mais recursos, a memória operacional desempenha um papel independente para a memória de longo prazo, além da contribuição devida à velocidade de processamento (Park et al., 1996; Salthouse, 1996).

O teste de recordação livre de palavras é um dos instrumentos mais utilizados na avaliação de desordens da memória explícita. Nesse teste, apresentam-se ao voluntário, oralmente ou por escrito, listas de palavras, uma a uma. Ao final de cada lista, pede-se para que o indivíduo recorde o maior número possível de palavras em qualquer ordem. Prejuízo relacionado à idade foi observado nesse teste, seja com evocação intencional ou incidental (Perlmutter, 1979). Quando se faz um gráfico da ocorrência de recordações em função da posição serial das palavras na lista, observa-se uma curva em forma de J ou U, que mostra a tendência das pessoas em lembrar melhor as palavras iniciais e finais do que as palavras do meio. A recordação mais elevada no começo da lista é denominada efeito de primazia, enquanto a melhor recordação das palavras finais é conhecida como efeito de recência (Murdock, 1962). A análise dessa curva fornece indícios sobre o funcionamento de aspectos muito variados da memória, sendo a primazia associada à memória de longo prazo e a recência podendo estar associada à memória de curto prazo (Capitani et al., 1992). Santos (1999) comparou o desempenho de jovens e idosos no teste de recordação livre usando listas de 15 palavras. Apesar do número de recordações dos idosos ter sido signifi-

cativamente inferior ao dos jovens, ambos os grupos demonstraram o mesmo padrão e não foi encontrada diferença na recordação das posições iniciais (efeito de primazia). Diferentemente, Raymond (1971), usando listas de 12 palavras, observou uma diminuição de recência num grupo de pessoas idosas quando comparado a outros grupos mais jovens testados nas mesmas condições em estudos realizados anteriormente.

Geralmente, a recordação livre de palavras é estudada com listas contendo cerca de 10 a 20 palavras aproximadamente. Existem relativamente poucos trabalhos que averiguaram o efeito de listas de tamanhos diferentes, entre eles o de Murdock (1962). Este autor mostrou que, independentemente da extensão das listas, elas geram o mesmo perfil, ou seja, na primazia o efeito aparecia entre a primeira e a quarta palavra inicial, a recência estava presente sempre no final da lista com um declínio característico anterior às últimas apresentadas. O efeito “horizontal” (segundo a terminologia do autor), que é o declínio de recordação das palavras que se encontram na porção média da lista, aumentava em função da extensão da lista.

Craik e McDowd (1987) sugeriram que a recordação livre é uma tarefa que demanda mais esforço do que outras, como, por exemplo, a tarefa de recordação auxiliada por pistas. E como, em geral, tarefas mais complexas e demoradas penalizam mais o idoso do que tarefas mais simples (Salthouse, 1992), é razoável esperar que pessoas idosas apresentem maior déficit de recordação de listas mais extensas do que de listas mais curtas, em comparação com adultos jovens. Essa maior dificuldade pode ser esperada também por causa do déficit primário na memória operacional das pessoas mais velhas, acarretando uma diminuição da quantidade de informação que pode ser processada e conseqüentemente adquirida (Park et al., 1996). Alguns poucos trabalhos tratam dos efeitos da extensão das listas de palavras na recordação de idosos, entre os quais o de Cohen et al. (1987) que, de fato, mostraram um maior efeito da idade com o aumento da extensão da lista. No entanto, Smith (1979) encontrou um decréscimo das diferenças devido à idade com o aumento do tamanho da lista. Ressalte-se ainda que poucos estudos averiguaram se o tamanho cada vez maior da lista exerce demanda crescente dos recursos da memória operacional e especialmente do executivo central, à exceção de trabalhos com listas de extensão com-

patível com os limites da memória de curto prazo (ao redor de  $7 \pm 2$  itens), como em Conway e Engle (1994).

Palavras relacionadas semanticamente, inseridas na porção medial da lista, são lembradas muito mais facilmente do que palavras não-relacionadas (Andrade et al., 2003). No entanto, esse efeito de facilitação da recordação não ocorre em pacientes de Alzheimer em fase moderada da doença, quando as listas estudadas são compostas por 15 palavras, voltando a acontecer se as listas são encurtadas para nove palavras.

A linha de raciocínio do presente trabalho baseia-se no fato, recorrente na literatura da área, de que idosos, quando comparados com adultos mais jovens, apresentam déficit tanto de memória explícita como de memória operacional. Nosso objetivo central é verificar se a deficiência da memória operacional pode ser responsabilizada pelo prejuízo da memória explícita de idosos saudáveis. Duas tarefas de memória operacional foram utilizadas. Uma delas, a amplitude de operação, avalia a capacidade de armazenamento de itens entremeados por episódios em que o processamento dinâmico de informação é necessário. É uma tarefa análoga à amplitude de leitura, exigindo a manutenção de quantidades crescentes de informação por intervalos variáveis de tempo e foi utilizada por Cantor e Engle (1993) para medir a capacidade da memória operacional. Smith et al. (2001) estudaram o desempenho de indivíduos jovens e idosos em testes de memória operacional e de amplitude de memória operacional enquanto era realizada simultaneamente tomografia de emissão de pósitrons em ambos os grupos. Observaram que jovens e idosos demonstraram maior latência e menor precisão no teste de amplitude (*span*) de memória operacional quando comparado a testes simples de memória ou testes simples de operações matemáticas, mas os participantes mais velhos foram desproporcionalmente prejudicados em relação aos jovens. Atividade específica no córtex pré-frontal foi encontrada em idosos apenas no teste de *span* de memória operacional e nos adultos jovens que não foram bem nos testes de *span* de memória operacional, mas que foram bem nos testes isolados.

Segundo conceituação de Salthouse e Mitchell (1989), a capacidade de armazenamento pode ser compreendida como a capacidade estrutural da memória operacional que corresponde ao número de unidades informativas distintas que pode ser

recordado em qualquer momento. Para avaliar esse aspecto, empregamos outra tarefa, desenvolvida por esses autores, a medida da capacidade estrutural da memória operacional, que enfatiza a capacidade de armazenamento de um número crescente de itens em intervalos pequenos de tempo. É uma medida com demanda menos explícita no tempo e ênfase maior em carga mnêmica crescente. Como ambas envolvem a memória operacional, e principalmente o executivo central, essas tarefas exigem bastante da capacidade atencional do indivíduo, em particular a medida de capacidade estrutural.

Também procuramos, subsidiariamente, relacionar a velocidade de processamento com o desempenho na tarefa de memória explícita, usando um teste de concentração atencional realizado em tempo fixo, levando em conta que este parâmetro pode revelar processos mais básicos que influenciam a própria memória operacional, segundo Salthouse e Babcock (1991).

Outro objetivo deste trabalho foi verificar se o prejuízo na memória explícita se agrava com a extensão das listas de palavras na tarefa de recordação livre e se o aumento das listas alarga o déficit de memória explícita em idosos e, em caso positivo, se esse agravamento é também devido a déficits da memória operacional e, mais explicitamente, da sua amplitude.

## Materiais e método

Participaram do estudo 33 indivíduos idosos do sexo masculino e idades entre 60 e 76 anos e 33 homens com idades entre 18 e 30 anos (grupo controle). Todos os voluntários tinham 11 anos de escolaridade, sem histórico de doenças psiquiátricas ou outras doenças neurológicas, abuso de álcool ou droga ou indícios de alterações comportamentais. Todos os voluntários idosos, antes de serem incluídos no estudo, foram submetidos a testes neuropsicológicos de rastreio (descritos abaixo) e avaliação psicológica a fim de excluir quaisquer alterações cognitivas que pudessem indicar demência ou declínio cognitivo leve.

*Procedimento.* Os indivíduos foram recrutados por anúncios em jornais de grande circulação no estado de São Paulo e também por anúncio de rádio, com auxílio da assessoria de imprensa da Universidade Federal de São Paulo. Todos os participantes assinaram termo de consentimento para participar do estudo, aprovado pelo Comitê de

Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp – Escola Paulista de Medicina). Os voluntários foram avaliados em três ou quatro sessões no mesmo mês e horário, cada sessão com uma hora e meia de duração. A seqüência de testes foi semi-randomizada para evitarmos o efeito de ordem de apresentação e fadiga.

## Bateria de testes

### Testes neuropsicológicos para rastreio

Os idosos do presente estudo foram submetidos aos testes para *screening* cognitivo e psicopatológico a fim de analisarmos se eles se encontravam dentro dos parâmetros de normalidade quando comparados com a população normal da mesma faixa etária.

Instrumentos de triagem: Mini Exame do Estado Mental – MMSE (Folstein e Mchugh, 1975), em padronização nacional de Bertolucci et al. (1994); Matrizes Progressivas de Raven (Standard Progressive Matrices sets A-E; J.C. Raven – Oxford England); IDATE – Estado e Traço – (Spilberger et al., 1970; Biaggio & Natalício, 1979); Escala geriátrica de depressão (Geriatric Depression Scale – GDS; Yesavage, Brink, Rose, Lum, Hiang, Adev, Leur, 1983); Atenção Concentrada de Toulouse-Pieron (Centro de Estudos de Psicologia Aplicada – CEPA, Brasil); Amplitude de dígitos em ordem direta e inversa; subteste informação (WAIS-R – Wechsler Adult Intelligence Scale – Revised, Lezak, 1995; Spreen e Strauss, 1991); subteste de pares associados (WMS-R) (Wechsler Memory Scale – Revised; Lezak, 1995; Spreen e Strauss, 1991); “Token Test” (Fontanari, 1989).

### Testes de memória operacional

A) Amplitude de operação (*operation span*, Engle & Conway, 1996). Foram utilizadas 47 operações matemáticas corretas ou incorretas seguidas de palavras monossílabas ou polissílabas. Por exemplo:  $(7 \times 3) + 5 = 26$  ? banana  $(5 \times 4) + 8 = 32$ ? pé. As tarefas dos voluntários eram ler em voz alta a conta e o resultado, dizer se o resultado estava certo ou não e, em seguida, ler e memorizar a palavra apresentada após a conta. Foram constituídas 12 séries independentes de contas e palavras compostas de tríades de 2, 3, 4 e 5 contas. Ao término das leituras, o voluntário deveria escrever as pala-

avras das quais recordava. Além disso, recebia a instrução de que não poderia escrever a última palavra lida no início da lista escrita a fim de evitar o efeito de recência neste teste. Antes do início do teste o experimentador lia as instruções presentes na tela do computador e realizava dois treinos.

B) Capacidade Estrutural da Memória Operacional (tarefa utilizada por Archibaldi e Fisk (2000), baseados em Salthouse e Mitchell (1989), e adaptada por Fuso (2003)). Teste que envolve uma matriz 3x3 composta por quadrados de 4,5 x 4,5 cm e apresentada na tela do computador. Seqüências aleatórias de números entre 0 e 9 eram apresentadas (um número por vez) em diferentes locais da matriz, de maneira que não houvesse repetição dos números. Em seguida, pontos de interrogação apareciam, um a um, nos quadrados nos quais haviam aparecido os números. A tarefa do examinando era digitar o número que tinha sido apresentado em cada quadrado na seqüência de interrogações. A seqüência de pontos de interrogação também obedecia a uma ordem aleatória. Antes do início do teste o experimentador lia as instruções presentes na tela do computador e o voluntário realizava quatro treinos.

C) Listas de palavras. Foram criadas, por meio de estudos-pilotos, oito listas de palavras, distintas entre si, que variavam no tamanho, e, em quatro listas (com 10, 20, 30 e 40 palavras), havia tríades de palavras com fortes correlações semânticas (por exemplo: vírus, doença, vacina // lousa, giz, professor). Todas as palavras das outras listas eram não relacionadas entre si.

As palavras foram apresentadas individualmente, no centro da tela do computador por um período de 2s cada uma. À medida que as palavras eram apresentadas, o voluntário as lia em voz alta e, ao término de cada lista, as palavras apresentadas deveriam ser recordadas, em qualquer ordem, oralmente, para que o avaliador as registrasse.

## Análise estatística

Para as análises, foi utilizado o programa *Statística* (© StatSoft. Inc., 1991). O nível de significância adotado foi de 5% para todos os testes utilizados. No que se refere ao desempenho dos testes neuropsicológicos para rastreio, testes de memória operacional, listas de palavras com seus respectivos efeitos, foram realizadas ANOVAS de uma, duas ou três vias, sendo estas descritas

juntamente com os resultados, seguidas de teste de Tukey. Além disso, algumas ANOVAS foram covariadas para os testes que mensuraram atenção e memória operacional. Para correlacionar a medida de capacidade estrutural e amplitude de operação com as listas de palavras e testes neuropsicológicos de rastreo foi utilizado o teste de correlação de Pearson.

## Resultados

### 1. Testes neuropsicológicos para rastreo

Ao analisarmos o desempenho dos grupos jovens e idosos nos testes em comum realizados, MMSE e Raven, a ANOVA de uma via (grupo) mostrou não haver diferenças significativas entre os grupos [F(1,64)=4,77; p=0,30] para MMSE e F(1,64)=1,92; p=0,17] para Raven.

### 2. Memória operacional

A ANOVA de 1 via (grupo) mostrou haver diferença estatisticamente significativa no teste de amplitude de operação [F(1,64)=16,80; p< 0,001], assim como no teste de capacidade estrutural [F(1,64)=57,79; p<0,001]. Em ambos os casos os idosos obtiveram escores menores (ps<0,001).

### 3. Velocidade de processamento

A ANOVA de 1 via (grupo) mostrou no teste Toulouse-qualidade não haver diferenças significativas [F(1,64)=0,05; p=0,82] já para o teste Toulouse-rapidez foram encontradas diferenças significativas quanto à rapidez [F (1,64) = 15,05 p<0,001], sendo que idosos cancelaram menor número de estímulos que o grupo jovem (p< 0,001) no mesmo tempo (5 minutos).

### 4. Listas de 10 palavras sem e com relacionamento semântico: idosos e jovens

A comparação entre a proporção de recordação das listas de 10 palavras foi realizada por uma ANOVA de duas vias (grupo e relacionamento). Foi observado efeito de grupo [F(1,64)=34,81; p<0,001] e efeito de relacionamento [F(1,64)=42,26; p<0,001]. Não houve interação entre grupo e relacionamento [F(1,64)=0,95; p=0,33].

Quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação [F(1,63)=21,94; p<0,001], capacidade estrutural, [F(1,63)= 8,68; p<0,01] e Toulouse-rapidez [F(1,63)=28,35; p<0,001], em três análises individuais, observamos as mesmas diferenças entre os grupos encontradas anteriormente.

### 5. Listas de palavras sem e com relacionamento semântico – listas de 20, 30 e 40 palavras: idosos e jovens

Para listas sem relacionamento semântico, foi realizada uma comparação entre a proporção de recordação entre jovens e idosos por meio de uma ANOVA de duas vias (grupo e extensão das listas). Foi observado efeito de grupo [F(1,64)=17,40; p<0,001], efeito de extensão [F(2,128)=56,51; p<0,001] e interação [F(2,128)=4,69; p<0,01]. A interação mostrou que os idosos na lista de 20 palavras diferem quanto aos idosos na lista de 40 palavras (p<0,001) e em relação aos jovens na lista de 20 palavras (p<0,001) e 40 palavras (p=0,01). Na lista de 30 palavras, os idosos diferem dos jovens nas listas de 20 palavras (p<0,001) e 30 palavras (p<0,001), e, em relação à lista de 40 palavras, os idosos diferem quanto aos jovens para as listas de 20 palavras e 30 palavras (ps<0,01). O grupo jovem difere quando comparamos a lista de 20 palavras com a de 30 palavras (p<0,001) e 40 palavras (p<0,001) e a lista de 30 palavras comparada com a lista de 40 palavras (p<0,001).

Para listas com relacionamento semântico, foi realizada a comparação entre a proporção de recordação por uma ANOVA de duas vias (grupo e extensão das listas). Foi observado efeito de grupo [F(1,64)=28,96; p<0,001], efeito de extensão [F(2,128)=64,33; p<0,001] e interação [F(2,128)=6,58; p<0,001]. A interação mostrou que os idosos na lista de 20 palavras diferem quanto aos idosos na lista de 30 palavras (p<0,05) e 40 palavras (p<0,001) e em relação aos jovens para a lista de 20 palavras. Na lista de 30 palavras, os idosos diferem quanto aos jovens para as listas de 20 palavras (p<0,001) e 30 palavras (p<0,01) e, para a lista de 40 palavras, os idosos diferem quanto aos jovens para as listas de 20, 30 palavras (p<0,001) e 40 palavras (ps<0,01). O grupo jovem difere quando comparamos a lista de 20 palavras com a de 30 e 40 palavras (p<0,001) e a lista de 30 palavras comparada com a lista de 40 palavras (p<0,05).

## 6. Efeito de primazia

Considerando que não houve diferenças entre as listas sem e com relacionamento semântico e entre as extensões das listas (20, 30 e 40 palavras), optamos por analisar a primazia de forma conjunta, ou seja, reunindo as listas sem e com relacionamento semântico nas diferentes extensões.

Realizamos uma ANOVA de uma via (grupo) e, neste caso, foi encontrada diferença significativa para grupo  $F(1,64)=7,41$ ;  $p<0,01$ .

Entretanto, não se observa nenhum prejuízo na recordação das primeiras palavras entre os grupos quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação  $[F(1,63)=1,29$ ;  $p=0,61$ ], capacidade estrutural,  $[F(1,63)=0,40$ ;  $p=0,42$ ] e Toulouse-rapidez  $[F(1,63)=0,60$ ;  $p=0,52$ ], em três análises individuais.

## 7. Efeito de recência – lista sem e com relacionamento semântico

Para evitar contaminação do efeito de recência sobre o efeito horizontal, consideramos as cinco últimas palavras das listas como geradores do efeito de recência.

Realizamos uma ANOVA de duas vias (grupo e listas) na recordação das cinco últimas palavras das listas sem relacionamento semântico: não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos  $[F(1,64)=1,25$ ;  $p=0,26$ ] e entre as listas  $[F(2,128)=0,56$ ;  $p=0,56$ ]. Entretanto, não se observa nenhum prejuízo na recordação das últimas palavras quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação  $[F(1,63)=0,53$ ;  $p=0,46$ ], capacidade estrutural,  $[F(1,63)=0,21$ ;  $p=0,64$ ] e Toulouse-rapidez  $[F(1,29)=0,25$ ;  $p=0,52$ ], em três análises individuais.

Na recordação das cinco últimas palavras das listas, com relacionamento semântico, realizamos uma ANOVA de duas vias (grupo e listas). Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos  $[F(1,64)=4,25$ ;  $p<0,05$ ] e entre as extensões das listas  $[F(2,128)=6,15$ ;  $p<0,01$ ], sendo a lista de 20 palavras diferente da lista de 40 palavras ( $p<0,01$ ). Não foi observada interação entre grupos e listas  $[F(2,128)=1,66$ ;  $p=0,19$ ].

Entretanto, não se observa nenhum prejuízo na recordação das últimas palavras entre os grupos quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação  $[F(1,63)=1,55$ ;  $p=0,21$ ],

capacidade estrutural,  $[F(1,63)=0,00$ ;  $p=0,88$ ] e Toulouse-rapidez  $[F(1,63)=1,57$ ;  $p=0,16$ ], em três análises individuais.

## 8. Efeito horizontal – Listas de palavras sem e com relacionamento semântico

Nas listas de palavras sem relacionamento semântico, foram consideradas como geradores do efeito horizontal: palavras 4 a 15 para lista de 20 palavras, 4 a 25 para lista de 30 palavras, e 4 a 35 para lista de 40 palavras. Realizamos uma ANOVA de duas vias (grupo e listas). Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos  $[F(1,64)=19,18$ ;  $p<0,001$ ] e extensão das listas  $[F(2,128)=10,90$ ;  $p<0,001$ ], havendo diferenças significativas entre as listas, sendo a lista de 20 palavras igual à de 30 palavras e ambas diferentes da de 40 palavras ( $ps<0,001$ ). Não foi observada interação entre grupos e listas  $[F(2,128)=0,99$ ;  $p=0,37$ ].

Quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação  $[F(1,63)=13,29$ ;  $p<0,01$ ], capacidade estrutural,  $[F(1,63)=8,52$ ;  $p<0,01$ ] e Toulouse-rapidez  $[F(1,63)=7,72$ ;  $p<0,01$ ], em três análises individuais, observamos as mesmas diferenças entre os grupos encontradas anteriormente.

Nas listas de palavras com relacionamento semântico foram consideradas geradores do efeito horizontal: palavras 4 a 11 e 15 para lista de 20 palavras, 4 a 21 e 25 para lista de 30 palavras e 4 a 31 e 35 para lista de 40 palavras. Realizamos uma ANOVA de duas vias (grupo e listas). Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos  $[F(1,64)=24,08$ ;  $p<0,001$ ] e extensão das listas  $[F(2,128)=29,74$ ;  $p<0,001$ ] e interação entre grupos e listas  $[F(2,128)=3,33$ ;  $p<0,05$ ], sendo no grupo idosos a lista de 20 palavras diferente da lista de 30 e 40 palavras ( $ps<0,001$ ) e a lista de 30 palavras diferente da lista de 40 palavras ( $p<0,001$ ). No grupo jovem, a lista de 20 e 30 palavras foi diferente da lista de 40 palavras ( $ps<0,001$ ). Quando comparados os grupos jovens e idosos, houve diferença quanto à lista de 20 palavras e 40 palavras ( $ps<0,001$ ).

Quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação  $[F(1,63)=15,51$ ;  $p<0,001$ ], capacidade estrutural,  $[F(1,63)=14,70$ ;  $p<0,001$ ] e Toulouse-rapidez  $[F(1,63)=20,25$ ;  $p<0,001$ ], em três análises individuais, observamos as mesmas diferenças entre os grupos encontradas anteriormente.

### 9. Efeito de facilitação

Para analisar o relacionamento semântico, comparamos as palavras de mesmas posições nas listas sem relacionamento semântico com as tríades relacionadas nas respectivas listas. Realizamos uma ANOVA de três vias (grupo, relação e listas). Encontramos diferenças significativas entre os grupos [F(1,64)= 3,87;  $p<0,05$ ], sendo os resultados dos idosos piores ( $p<0,05$ ), entre as listas [F(2,128)=3,32;  $p<0,001$ ], sendo o efeito de facilitação da lista de 30 palavras significativamente maior que o da lista de 40 palavras ( $p<0,01$ ), e entre as listas com e sem relacionamento [F(1,64)= 271,93;  $p<0,001$ ], sendo as listas sem relacionamento com pior recordação do que as listas com relacionamento ( $p<0,001$ ). Não houve interação entre grupos e listas [F(2,128)=0,87;  $p=0,42$ ].

Entretanto, não foi observado nenhum prejuízo na recordação das tríades relacionadas entre os grupos quando a mesma análise é covariada pelo teste amplitude de operação [F(1,63)=0,24;  $p=0,24$ ], capacidade estrutural, [F(1,63)= 1,93;  $p=0,16$ ] e Toulouse-rapidez [F(1,63)=3,13;  $p=0,08$ ], em três análises individuais.

### 10. Correlação entre os testes de memória operacional e os testes neuropsicológicos

Foram encontradas correlações positivas nos grupos de jovens e idosos. Observamos correlações entre o teste amplitude de operação e capacidade estrutural ( $r=0,32$ ;  $p<0,05$ ), e com MMSE ( $r=0,41$ ;  $p<0,05$ ). No teste de capacidade estrutural, observamos correlação positiva com o teste Toulouse-rapidez ( $r=0,57$ ;  $p<0,05$ ), MMSE ( $r=0,35$ ;  $p<0,05$ ) e Raven ( $r=0,28$ ;  $p<0,05$ ). Para o teste Toulouse-rapidez e qualidade, observamos correlações positivas para com o teste MMSE ( $r=0,37$ ;  $r=0,25$ ;  $ps<0,05$ ).

### 11. Correlação entre as listas de palavras, testes neuropsicológicos e de memória operacional

Foram encontradas correlações positivas nos grupos estudados. Observamos correlações entre o teste de amplitude de operação e a recordação das listas de 10 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,39$  e  $r=0,45$ ;  $p<0,05$ ), para efeito

de primazia ( $r=0,25$ ;  $p<0,05$ ) e para efeito horizontal com 20 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,29$  e  $r=0,32$ ;  $p<0,05$ ). Para o teste de capacidade estrutural, observamos correlações positivas na recordação das listas de 10 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,56$  e  $r=0,56$ ;  $p<0,05$ ), para efeito de primazia ( $r=0,27$ ;  $p<0,05$ ), efeito de recência para 20 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,26$ ;  $p<0,05$ ), para efeito horizontal com 20 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,40$  e  $r=0,29$ ;  $p<0,05$ ) e para efeito horizontal lista com 40 palavras com relacionamento ( $r=0,43$ ;  $p<0,05$ ). Quando consideramos o teste de atenção, encontramos correlações positivas na recordação das listas de 10 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,28$ ;  $p<0,05$ ), para efeito de primazia ( $r=0,36$ ;  $p<0,05$ ) e para efeito horizontal com 20 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,64$  e  $r=0,28$ ;  $p<0,05$ ). Ao correlacionarmos as listas de palavras com o desempenho no teste minimal, observamos correlações com as listas de 10 palavras sem e com relacionamento semântico ( $r=0,28$  e  $r=0,29$ ;  $p<0,05$ ) e para efeito de primazia ( $r=0,33$ ;  $p<0,05$ ).

### Discussão

No presente estudo, todos os voluntários avaliados tinham escolaridade mínima de 11 anos e os idosos apresentavam perfil cognitivo normal para sua faixa etária, avaliado de acordo com o escore esperado para cada teste, não apresentavam nenhum sinal de demência, não tinham queixa específica de memória e não apresentavam declínio cognitivo leve, conforme a conceituação de Petersen (1997).

O desempenho do grupo idoso foi significativamente menor que do grupo jovem em teste que exigia rapidez e nos dois testes de memória operacional: o de amplitude e o de capacidade estrutural. Também em testes de recordação livre de palavras, o desempenho do grupo de idosos foi significativamente menor que o do grupo jovem. Esses dados corroboram a literatura, que mostra haver lentificação dos processos cognitivos, prejuízo da memória operacional e rebaixamento na curva de posição serial na recordação livre de palavras (Santos, 1999).

Ambos os grupos mostraram os efeitos de recência, primazia e horizontal em todas as listas estudadas (10, 20, 30 e 40 palavras), replicando os

dados de Murdock (1962), que, analisando a recordação livre com diferentes comprimentos de listas, observou que, independentemente da extensão destas, todas apresentavam o mesmo padrão, ou seja, na primazia o efeito aparecia entre a primeira e quarta palavras iniciais, a recência estava sempre presente no final da lista (cerca de 4 a cinco palavras finais) e o efeito “horizontal”, que é o declínio de recordação nas palavras que se encontram na porção média da lista, tanto maior quanto mais extensa a lista.

Comparando-se o desempenho de jovens e idosos na recordação das 5 últimas palavras das listas (efeito de recência), não foram identificadas diferenças significativas, nas listas de palavras que não continham a tríade relacionada semanticamente, estando esse dado de acordo com Beaman e Morton (2000), que comentam que o efeito de recência está livre de interferências tanto em jovens como em idosos, pois o padrão de recordação das últimas palavras da listas é considerado um armazenamento primário (memória de curto prazo). Entretanto, quando analisamos as listas que continham a tríade semanticamente relacionada, observamos diferenças entre os grupos, sendo os resultados dos idosos piores do que os dos jovens, e, entre as listas, sendo que quanto maior o número de palavras pior a recordação. Provavelmente, a presença de palavras relacionadas induziu grande parte dos idosos a tentar recordar primeiro aquelas palavras, forçando-os a se lembrarem das últimas através de memória de longo prazo e não mais da de curto prazo.

Na recordação livre devida à memória de longo prazo (isto é, evitando-se a possível contaminação com a memória de curto prazo representada pelo efeito de recência) não foram observadas diferenças significativas entre as listas sem e com relacionamento semântico, e dessa maneira a análise das listas foi realizada de forma conjunta. Em relação ao efeito de primazia, foram observadas diferenças significativas entre os grupos, sendo os resultados dos idosos piores do que os dos jovens, resultado diferente do obtido por Santos (1999), mas em concordância com Raymond (1971), que, usando listas de 12 palavras, observou uma diminuição na recordação das primeiras palavras num grupo de pessoas idosas, em comparação a outros estudos do mesmo autor realizados anteriormente com grupos mais jovens nas mesmas condições.

Quando eliminamos as palavras finais e iniciais, ou seja, ao retirar qualquer fator de facilitação na recordação das listas e ficar apenas com o efeito horizontal, observamos diferenças significativas entre jovens e idosos, além das diferenças significativas entre as listas. Porém, a curva de declínio do efeito horizontal em idosos é aproximadamente paralela à observada nos jovens, isto é, a queda não é proporcionalmente maior conforme cresce a extensão das listas. Porém, também não observamos o efeito relatado por Smith (1979), segundo o qual acréscimos na extensão da lista afetaram mais o grupo jovem do que o idoso.

A memória operacional é considerada um sistema limitado para armazenar e manipular as informações (Baddeley, 1998, 2000). A hipótese testada no presente trabalho é que o prejuízo da memória operacional, avaliado pela amplitude de operação e/ou pela sua capacidade estrutural, poderia explicar o rebaixamento verificado no desempenho de tarefas de memória episódica de pessoas mais velhas. A amplitude de operação foi entendida como um recurso geral da atenção para manter a informação por períodos superiores à amplitude de memória de curto prazo e a capacidade de memória operacional desempenha papel de importância central na psicologia cognitiva, sendo um dos melhores preditores de diversas capacidades cognitivas como inteligência, raciocínio, compreensão (Conway e Engle, 1994; Engle et al., 1999).

Como os idosos também apresentam rebaixamento dos seus medidores de memória operacional, tanto na sua capacidade estrutural, o déficit na capacidade da memória operacional poderá teoricamente ser um fator responsável pelo declínio de memória episódica em idosos.

Tanto a amplitude de operação como a capacidade estrutural da memória operacional se correlacionam com a recordação das listas de 10 palavras. Essas correlações indicam que quanto maior o desempenho no teste de capacidade estrutural melhor a recordação dessas listas, embora mais fracamente. Também observamos que a primazia também se correlaciona com a amplitude de operação e com a capacidade estrutural da memória operacional e que as correlações significativas com os efeitos de recência e horizontal não foram consistentes.

Prejuízos na primazia podem ocorrer devido ao déficit de memória operacional (Litvan et al., 1988; Mitchell et al., 2000) particularmente na alça articulatória. Esses autores comentam que o

prejuízo na alça articulatória, responsável pela re-verberação das informações verbais na memória operacional é um fator primordial na codificação empobrecida dos idosos em geral, principalmente no efeito de primazia. O papel da alça articulatória é permitir que a informação verbal de curto prazo seja reciclada pela repetição subvocal. Este aspecto não foi investigado especificamente no presente estudo, mas a manutenção do efeito de primazia nos idosos, nos mesmos níveis observados nos jovens, não favorece a hipótese de que este fator seja afetado com a idade, pelo menos até a faixa etária estudada, ou seja, sendo o efeito de primazia um fenômeno dependente da repetição subvocal mais intensa das primeiras palavras da lista (Rundus, 1980; Atkinson e Shiffrin, 1971) e não havendo diferença na primazia de jovens e idosos, estes devem ter a capacidade de repetição subvocal intacta e a alça articulatória funcionando normalmente.

Outro aspecto investigado no presente trabalho é a velocidade de processamento de informações, objetivo de muitos estudos anteriores (Salthouse, 1991; Naveh-Benjamin, 2000). Nas correlações realizadas neste presente estudo entre o teste Toulouse-rapidez, que demanda atenção, e a recordação das listas de palavras, observamos que existem correlações significativas com a recordação das listas de 10 palavras, efeito de primazia e efeito horizontal com 20 palavras. Essas correlações indicam que, quanto maior a velocidade de processamento, melhor a recordação das listas para esses efeitos.

Ao covariarmos os testes de capacidade estrutural, amplitude de memória e rapidez de processamento, desaparecem as diferenças entre as duas faixas etárias na primazia, recência e facilitação por relacionamento semântico. Isso indica que o desempenho rebaixado dos idosos nesses parâmetros é devido à redução de recursos de processamento que eles apresentam. Conway e Engle (1994) realizaram experimentos que examinavam as diferenças individuais na capacidade de memória operacional (utilizando paradigma experimental que nós usamos, amplitude de operação) e como elas afetavam a memória de curto e longo prazo episódica. Os resultados mostraram diferenças na memória de curto prazo, mas apenas em condições que le-

vavam à competição ou interferência dentro da tarefa. Os autores sugerem que a capacidade de memória operacional é importante para recuperação baseada na busca feita com esforço mental (*controlled effortful*), mas não quando a busca é baseada em ativação automática. De maneira geral, nossos resultados estão em consonância apenas parcialmente com esses autores. À diferença deles, nossos dados mostraram a importância da memória operacional para a recordação das últimas palavras das listas (possivelmente realizada com a memória de curto prazo), mesmo em condições que não propiciam muita interferência.

Porém, as diferenças na recordação livre de 10 palavras e no efeito horizontal das listas com maior número de palavras continuaram, mesmo ao covariar os testes de capacidade estrutural, a amplitude de memória e a rapidez de processamento. Embora a memória operacional possa ser responsável em parte pelo desempenho mais pobre dos idosos, principalmente nas listas de 10 palavras com os quais se relacionou de forma sistemática e com relativa força, ela não dá conta inteiramente dos resultados obtidos. Em ambos os casos, a manutenção das diferenças indica que outro fator, além da queda de recursos atencionais e de velocidade de processamento, deve existir para explicar o déficit de memória episódica dos idosos.

Esse outro fator, provavelmente, é a dificuldade dos mais velhos em associar entre si os itens ou atributos de um episódio, e mais explicitamente a dificuldade de associar os itens constantes nas diferentes porções das listas de palavras com o contexto, uma explicação chamada de hipótese do déficit associativo dos idosos por Naveh-Benjamin (2000) e Naveh-Benjamin et al. (2003).

No presente trabalho, procuramos estabelecer se o déficit de memória episódica de idosos saudáveis está relacionado à memória operacional. Os resultados sugerem que existe essa associação em várias circunstâncias mostradas pela curva de posição serial gerada por testes de recordação livre de palavras; no entanto, essa associação não explica de uma maneira satisfatória o prejuízo da memória, havendo necessidade de outro fator, possivelmente a dificuldade de associação encontrada em idosos por outros autores.

## Referências

- Andrade VM, Oliveira MGM, Miranda MC, Oliveira ASB, Oliveira EML, Bueno OFA. Semantic relations and repetition of items enhance the free recall of words by multiple sclerosis patients. *J Clin Exp Neuropsychol* 2003;25: 1070-8
- Atkinson RC, Shiffrin RM. The control of short-term memory. *Sci Am* 1971; 225:82-90.
- Baddeley AD, Hitch G. Working memory. In: Bower G, editor. *Recent advances in learning and memory*. New York: Academic Press; 1974. p.68-84.
- Baddeley AD. *Human memory: theory and practice*. Boston: Allyn & Bacon; 1998.
- Baddeley AD. The episodic buffer: a new component for working memory?. *Trends Cogn Sci* 2000; 4: 417-23.
- Babcock RL, Salthouse TA. Effects of increased processing demands on age differences in working memory. *Psychol Aging* 1990;5:421-8.
- Beaman CP, Morton J. The separate but related origins of the recent effect and the modality effect in free recall. *Cognition* 2000;15:59-65.
- Benjamin NM, Craik FIM. Memory for context and its use in item memory: comparisons of younger and older persons. *Psychol Aging* 1995;10:284-93.
- Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52:1-7.
- Cantor J, Engle RW. Working-memory capacity as long-term memory activation: an individual-differences approach. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1993;19:1101-14.
- Capitani E, Della Sala S, Logie RH, Spinnes H. Recency, primacy and memory: Reappraising and standardising the serial position curve. *Cortex* 1992;28:315-42.
- Cohen RL, Sandler SP, Schroeder K. Aging and memory for words and action events: effects of item repetition and list length. *Psychol Aging* 1987;2:280-5.
- Conway ARA, Engle RWE. Working memory and retrieval: a resource-dependent inhibition model. *J Exp Psychol* 1994;123:354-73.
- Craik FIN, McDowd JM. Age differences in recall and recognition. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1987;13:474-9
- Craik FIN. Changes in memory with normal aging: a functional view. *Adv Neurol* 1990;51:201-55.
- Daneman M, Carpenter PA. Individual differences in working memory and reading. *J Verbal Learn Verbal Behav* 1980;19:450-66.
- Engle RW, Tuholski SW, Laughlin JE, Conway AR. Working memory, short term memory, and general fluid intelligence: a latent variable approach. *J Exp Psychol* 1999;128:309-31.
- Fisk JE, Warr P. Age and working memory: the role of perceptual speed, the central executive and the phonological loop. *Psychol Aging* 1996;11:316-23.
- Folstein SE, McHugh PR. Mini mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.
- Fontanari L.J. O "Token Test": elegância e concisão na avaliação da compreensão do afásico: validação da versão reduzida de De Renzi para o português. *Neurobiologia* 1989;52:177-218.
- Foos PW. Adult age-differences in working memory. *Psychol Aging* 1989;4:269-73
- Hasher L, Zacks RT. Working memory, comprehension and aging: a review and a new view. In: Bower GH, editor. *The psychology of learning and motivation*. San Diego, CA.: Academic Press; 1988. p.193-225
- Hasher L, Multhaup KS, May CP, Zacks RT. Inhibition in the processing of garden-path sentences. *Psychol Aging* 1999;14:304-13.
- Hertzog C, Dixon RA, Hultsch DF, MacDonald SWS. Latent change models of adult cognition: are changes in processing speed and working memory associated with changes in episodic memory?. *Psychol Aging* 2003;18: 755-69.
- Hultsch DF, Hertzog C, Dixon RA. Ability correlates of memory performance in adulthood and aging. *Psychol Aging* 1990;5:356-68.
- Light LL, Singh A. Implicit and explicit memory in young and order adults. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1987; 4:531-41.
- Light LL. Memory and aging: four hypotheses in search of data. *Ann Rev Psychol* 1991;42:333-76.
- Light LL. Memory and aging. In: Bjor KEL, Bjork RA, editors. *Memory*. San Diego, CA: Academic Press; 1996. v.2
- Litvan I, Grafman J, Vendrell P, Martinez JM, Junque C, Vendrell JM, Barraquer-Bordas JL. Multiple memory deficits in patients with multiple sclerosis: exploring the working memory system. *Arch Neurol* 1988;45:607-10.
- Mitchell KJ, Johnson MK, Raye CL, Mather M, D'Esposito M. Aging and reflective processes of working memory: binding and test load deficits. *Psychol Aging* 2000;15:527-41.
- Murdock BB. The serial position effect of free recall. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1962;64:482-8.
- Naveh-Benjamin M. Adult age differences in memory performance: testes of an associative deficit hypothesis. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 2000;25:1170-87.
- Naveh-Benjamin M, Hussain Z, Guez J, Bar-On M. Adult age differences in episodic memory: further support in associative-deficit hypothesis. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 2003;29:826-37.
- Oliveira LG, Vaz LJ, Pompoia S, Ruiz AMN, Bueno OFA. The effects of divided attention on free recall of semantically related words. In press 2004.
- Park DC, Smith AD, Lautenschlager G, Earles JL, Frieske D, Zwahr M, Gaines CL. Mediators of long-term memory performance across the life span. *Psychol Aging* 1996; 11:621-37.
- Perlmutter M. Age and differences in adults' free recall, cued recall, and cognition. *J Gerontol* 1979;34:533-9.
- Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Kokmen E, Tangalos EG. Aging, memory and mild cognitive impairment. *Int Psychogeriatr* 1997;9:65-9.
- Raymond BJ. Free recall among the aged. *Psychol Rep* 1971;29:1179-182.
- Rundus D. Maintenance rehearsal and long-term recency. *Mem Cogn* 1980;8:226-30.
- Santos RF. Alterações cognitivas de fluxo sanguíneo cerebral decorrente do envelhecimento normal: estudos dos efeitos do extrato seco de ginkgo-biloba [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 1999.
- Salthouse TA. Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Dev Rev* 1990;10:101-24.
- Salthouse TA, Mitchell DRD. Structural and operational capacities in integrative spatial ability. *Psychol Aging* 1989;4: 18-25.
- Salthouse TA, Babcock RL. Decomposing adult age differences in working memory. *Dev Psychol* 1991;27:763-76.
- Salthouse TA, Babcock RL, Shaw RJ. Effects of adult age on structural and operational capacities in working memory. *Psychol Aging* 1991;6:118-27.
- Salthouse TA. Why do adult age differences increase with task complexity?. *Dev Psychol* 1992;28:905-18.
- Salthouse TA. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychol Aging* 1996;103:403-28.



- Santos RF. Alterações cognitivas de fluxo sanguíneo cerebral decorrente do envelhecimento normal: estudos dos efeitos do extrato seco de ginkgo-biloba [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 1999.
- Smith AD. The interaction between age and list length in free recall. *J Gerontol* 1979; 34:381-7.
- Smith G, Ivuik RJ, Petersen RC, Malec JF, Kokman E, Tangalo E. Age-associated memory impairment diagnoses: problems of reliability and concerns for terminology. *Psychol Aging* 1991;1:551-8.
- Smith EE, Geva A, Jonides J, Miller A, Reuter-Lorenz PE, Koeppel RA. The neural basis of task-switching in working memory: effects of performance and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences, United States of America: Academic Press*; 2001. p.2095-100.
- Van der Linden M, Bredart S, Beerten A. Age-related differences in updating working memory. *Brazil J Psychol* 1994;85:145-52
- Van der Linden M, Beerten A, Pesenti M. Age-related differences in random generation. *Brain Cogn* 1998;38:1-16.
- Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leuer VO. Geriatric depression scale-gds: development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res* 1983;17:37-49.

**Recebido em** maio/05; **aprovado em** setembro/05.

**Endereço para correspondência**

Gabriela Coelho Pereira De Luccia  
Rua Jorge Tibiriçá, 199, conj. 81, São Paulo, SP  
CEP 04126-000

**E-mail:** [gabideluccia@hotmail.com](mailto:gabideluccia@hotmail.com)

