

AVALIAÇÃO DA ATENÇÃO SUSTENTADA E ALTERNADA EM UMA AMOSTRA DE ADULTOS SAUDÁVEIS COM ALTA ESCOLARIDADE

Fernanda Ota Alves¹; Ana Luiza Costa Zaninotto²; Eliane Correa Miotto³; Mara Cristina Souza De Lucia⁴; Milberto Scaff⁵

RESUMO

Este estudo objetivou avaliar o desempenho das funções atencionais sustentada e alternada em uma amostra da população brasileira adulta e com alta escolaridade. Foram avaliados 14 sujeitos entre 45 e 59 anos e com nível de escolaridade igual ou superior a 18 anos. A avaliação foi realizada através de entrevista semiestruturada, MEEM, escala de ansiedade e depressão e uma bateria de testes neuropsicológicos, com enfoque no *Trail Making Test*. Foi realizada uma análise descritiva, tanto no TMT A quanto no TMT B e os resultados situaram-se dentro do esperado às faixas etárias dos sujeitos. Tais dados corroboram estudos que apontam a influência do tempo de escolaridade sobre a realização e aprendizado de uma tarefa cognitivo-motora e podem contribuir às futuras comparações de desempenho entre as diversas faixas etárias, uma vez que ainda são escassos os achados que avaliam as faixas etárias intermediárias.

Palavras-chave: Atenção, Adultos saudáveis, Escolaridade.

EVALUATION OF ALTERNATING AND SUSTAINED ATTENTION IN A SAMPLE OF HEALTHY ADULTS WITH HIGH LEVEL OF SCHOOLING

ABSTRACT

This study aimed the evaluation of the alternating and sustained attentional functions performance in a sample of an adult Brazilian population with high level of schooling. Were evaluated 14 subjects between 45 and 59 years old with level of schooling equal or higher than 18 years. The evaluation was conducted through semistructured interview, MEEM, depression and anxiety scale and neuropsychological tests, with focus on Trail Making Test. A descriptive analysis was performed in the TMT A and the TMT B and the results were within the expected age of the subjects. These data corroborate with studies that show the influence of time of schooling on achievement and learning of a cognitive-motor task and may contribute to the future performance comparisons between different age groups, since there are just a few findings which evaluate the intermediate age groups.

Keywords: Attention, Healthy adults, Schooling.

¹ Aluna do Curso de Especialização em Neuropsicologia pelo Centro de Estudos em Psicologia da Saúde (CEPSIC).

² Neuropsicóloga da Divisão de Psicologia do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP).

³ Diretora Técnica da Divisão de Psicologia do ICHC-FMUSP.

⁴ Diretora da Divisão de Psicologia do ICHC-FMUSP.

⁵ Professor Titular do Departamento de Neurologia da FMUSP.

INTRODUÇÃO

Segundo Costa, Azambuja, Portuguez e Costa (2004), o principal enfoque da neuropsicologia é o desenvolvimento de uma ciência do comportamento humano baseada no funcionamento do cérebro. Cunha (1993) refere que, inicialmente, a neuropsicologia pretendia chegar à identificação e localização de lesões cerebrais focais. Atualmente, baseia-se na localização dinâmica de funções, tendo por objetivo a investigação das funções corticais superiores, como, por exemplo, a atenção, a memória, a linguagem, entre outras (Cunha, 1993).

Na avaliação neuropsicológica, a investigação da capacidade geral, assim como dos processos primários, faz-se necessária. Por processos primários, entende-se a atenção, concentração, esforço e controle mental, dentre outros (Sisto, Rueda, Noronha & Bartolomeu, 2007).

As funções atencionais têm sido definidas de diferentes formas. Luria (1979) conceituou-as como a capacidade de selecionar e manter o controle sobre a entrada de informações necessárias num dado momento. "Se não fosse essa capacidade seletiva da atenção, a quantidade de informações não selecionadas seria tão grande e desorganizada que nenhuma atividade se tornaria possível" (Luria, 1979). Para Lezak (1995), a atenção refere-se a várias capacidades ou processos diferentes que são aspectos relacionados a como o organismo se torna receptivo aos estímulos e como ele pode começar a processar o que foi captado ou responder à excitação (seja interna ou externa).

De acordo com a classificação atual, há quatro tipos de atenção (Lezak, 1995):

1. Seletiva: capacidade do sujeito de selecionar um estímulo dentre vários outros (incluindo a ausência de sinais), sejam eles externos ou internos; capacidade de salientar um ou dois estímulos ou idéias, enquanto a consciência suprime os demais que dispersam competitivamente a atenção.

2. Sustentada (vigilância): capacidade de manter o foco da atenção ao longo do tempo. É comumente referida como "concentração".

3. Dividida: envolve a habilidade de responder a mais de uma questão num dado momento, ou a múltiplos elementos ou operações dentro de uma atividade, como numa atividade mental complexa.

4. Alternada: refere-se a mudanças no foco de modo repetitivo.

A mesma autora refere que a divisão da atenção em "tipos" é meramente teórica e que qualquer atividade mental que exija atenção, envolve mais de um "tipo".

Foram enfocadas, no presente trabalho, a atenção sustentada e a alternada, através de instrumento que avalia esses dois tipos de atenção, denominado *Trail Making Test*.

O *Trail Making Test* (TMT) foi desenvolvido por Partington em 1938, como uma ferramenta para avaliar a atenção dividida. Passou a ser utilizado por psicólogos do exército americano e publicado pela primeira vez em 1944, na Bateria de Testes Individuais do Exército (*Army Individual Test Battery*) (Lezak, 2004). Depois disso, teve papel importante no estudo de Ralph Reitan, com indivíduos com traumatismo cranioencefálico e, posteriormente, foi incorporado na Bateria Neuropsicológica Halstead Reitan (Dikmen, Heaton, Grant & Temkin, 1999).

O *Trail Making Test* se constitui de duas partes, A e B. Em ambas as partes, o sujeito deve desenhar um trajeto em menor tempo possível e sem tirar o lápis do

papel. Na parte A, deve desenhar o trajeto, em ordem crescente, entre os números 1 ao 25. Na parte B há uma maior demanda cognitiva por parte do sujeito, pois ele deve desenhar o trajeto alternado entre os números 1 ao 13 e letras A até L, ou seja, 1-A, 2-B, 3-C e assim por diante. Segundo Votta (2009), é um teste que avalia os aspectos de atenção sustentada, atenção alternada, flexibilidade mental, velocidade de processamento visual e função motora. Avalia ainda a capacidade de busca por escaneamento visual (Crowe, 1998; Tombaugh, 2004; Lezak, 2004) e inibição (Hanna, 2007).

Estudos demonstraram que o desempenho no TMT é afetado tanto pela idade quanto pela escolaridade (Ivnik, Malec & Smith, 1996; Tombaugh, 2004; Hester, Kinsella, Ong & McGregor, 2005). Um estudo realizado por Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci e Okamoto (2003) sobre a influência da escolaridade em indivíduos da região amazônica, constatou que os indivíduos que nunca haviam frequentado a escola apresentaram um maior tempo para concluir uma tarefa de cancelamento de figuras e um maior número de erros dos que os indivíduos que haviam frequentado a escola por quatro anos.

De acordo com Sahadevan, Tan, Tan e Tan (1997); Nitrini et al. (2004); Dansilio e Charamelo (2005); Nitrini, Caramelli, Herrera, Charchatfichman e Porto (2005), a escolaridade baixa resulta na diminuição da capacidade visuomotora, bem como em menor destreza e habilidade práxica. Segundo Neves (2008), o cérebro humano passa por modificações estruturais e funcionais na presença de educação formal e essas modificações interferem não só em processos cognitivos, mas também em processos motores. Além disso, o fato de indivíduos com escolaridade baixa ficarem mais tensos em situações de teste, além de reduzirem a velocidade

devido ao maior medo de cometer erros, contribui com esses resultados (Ardila, Ostrosky, Rosselini & Gómez, 2000).

Há evidências de que um maior nível de escolaridade ocasiona maior ativação sináptica, com maior fluxo de sangue cerebral em regiões frontotemporais (Chiu, Lee, Hsiao & Pai, 2004), o que poderia proporcionar melhor percepção, memória e raciocínio e retardar o aparecimento de quadros demenciais (Lee, Kawachi, Berkman & Grodstein, 2003; Stern et al., 2005).

Muitos autores estudaram a interação da idade com a escolaridade no desempenho do TMT, em populações de diferentes nacionalidades e com diferentes características socioculturais (Tombaugh, 2004; Hester et al., 2005; Seo et al., 2006; Hashimoto et al., 2006; Zalonis et al., 2007; Ashendorf et al., 2008).

Tombaugh (2004) estudou indivíduos saudáveis, divididos em onze grupos por idade (que variaram entre 18 e 89 anos) e em dois níveis de escolaridade (menor ou igual a 11 e maior que 11 anos de estudo formal). O autor verificou que a interferência da idade, bem como a da educação, não foi igual nas partes A e B do teste. Na parte A, mais simples, o desempenho piorou com o aumento da idade, mas não sofreu interferência da educação. Na parte B, mais complexa, os indivíduos sofreram tanto influência da idade, quanto da escolaridade. Portanto, para indivíduos com escolaridade baixa, houve declínio mais acentuado do desempenho a cada década de vida do que na comparação de indivíduos com escolaridade alta.

A escolaridade também afeta o tempo no TMT (Seo et al., 2006; Hashimoto et al., 2006; Zalonis et al., 2007), mas alguns estudos só encontraram este efeito para a parte B (Ivnik et al., 1996; Tombaugh, 2004; Hester et al., 2005). A escolaridade apresenta efeito oposto ao da idade: a diferença entre os tempos da parte A e a parte B aumenta quando diminui a escolaridade do voluntário (Hester et al., 2005).

Neste estudo, os aspectos de atenção sustentada e alternada foram avaliados com uma amostra da população brasileira, composta por adultos saudáveis com alta escolaridade, com o objetivo de controlar a influência da variável anos de estudo no desempenho em tarefas cognitivas. De acordo com Damasceno (1999), Rossini, Rossi, Babiloni e Polish (2007), citados por Zibetti et al. (2010), o parecer neuropsicológico depende parcialmente de normas de referência para que seja possível a distinção entre o desempenho saudável e aquele em nível patológico. Entretanto, há carência de normas nos países da América Latina, em especial no Brasil, adequadas à população de diferentes faixas etárias, o que dificulta conclusões clínicas mais precisas (Zibetti et al., 2010).

Algumas questões permanecem não consensuais devido aos estudos que privilegiam a comparação do desempenho em funções cognitivas entre adultos jovens e idosos, ou seja, grupos extremos ou, ainda, entre idosos mais jovens e idosos longevos. (Zibetti et al., 2010). Com isso, poucas investigações latino-americanas têm avaliado a presença de discrepâncias entre faixas etárias intermediárias, comparando grupos de adultos jovens, de idade intermediária, idosos jovens e longevos (Zibetti et al., 2010).

Diante destas colocações, este estudo torna-se importante como uma contribuição às futuras comparações de desempenho entre as faixas etárias intermediárias e também ao campo da neurociência, com informações relevantes sobre como o tempo de escolaridade pode interferir na realização e no aprendizado de uma tarefa cognitivo-motora.

OBJETIVOS

Avaliar o desempenho de uma amostra da população brasileira em uma bateria de testes neuropsicológicos PN-01, com enfoque nos aspectos de atenção sustentada e alternada.

MÉTODO

Sujeitos

Este é um estudo cuja amostra foi recrutada na comunidade do estado de São Paulo. Foram avaliados 14 sujeitos, na faixa etária de 45 a 59 anos, com nível de escolaridade igual ou superior a 18 anos e cujos resultados na avaliação cognitiva preliminar com MEEM estivessem acima do ponto de corte relacionados à escolaridade (Bertolucci, Brucki, Campacci & Juliano, 1994). Todos os 14 colaboradores que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pela comissão de ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (CAPPESQ nº086/06).

Foram excluídos sujeitos com histórico de doença neurológica e/ou psiquiátrica e sob uso de psicotrópicos (antipsicóticos e anticonvulsivos). Foram utilizados o MEEM e a escala *Hospital Anxiety and Depression* para auxílio deste critério de exclusão. Os sujeitos deveriam apresentar o ponto de corte igual ou superior a 26 no MEEM e o ponto de corte inferior a 8 para ansiedade e inferior a 9 para depressão, na escala *Hospital Anxiety and Depression*.

Instrumentos

O Conselho Federal de Psicologia, através da Resolução CFP nº. 001/2003 Art.16, autoriza o uso de testes não padronizados na população brasileira para fins de pesquisa. Todos os testes usados neste projeto estão padronizados e validados, sendo alguns deles padronizados na população brasileira.

O presente estudo faz parte do projeto de pesquisa 'Avaliação neuropsicológica através do protocolo PN-01 em pacientes neurológicos', aprovado pela CAPPesq sob o nº086/06, que objetiva avaliar as funções cognitivas em pacientes com quadros neurológicos e sujeitos-controles provenientes da Divisão de Clínica Neurológica do Hospital das Clínicas da FMUSP. Para o propósito do presente protocolo foram avaliadas as funções intelectuais, mnésticas e/ou atencionais. Este estudo abordou especificamente um teste que avalia as funções atencionais descritas a seguir.

Atenção - Teste: *Trail Making Test* - TMT.

Descrição: O TMT se constitui de duas partes, A e B. Em ambas as partes, o paciente deve desenhar um trajeto em menor tempo possível e sem tirar o lápis do papel. Na parte A, deve desenhar o trajeto, em ordem crescente, entre os números 1 ao 25. Na parte B, deve desenhar o trajeto alternado entre os números 1 ao 13 e letras A até L, ou seja, 1-A, 2-B, 3-C e assim por diante. Antes da execução da tarefa, é apresentada ao sujeito uma “folha treino” reduzida, tanto para parte A, como para a parte B, nas quais são indicadas as instruções citadas acima. O tempo é cronometrado até o término da execução da tarefa pelo sujeito e o escore é medido através do total de segundos utilizado para a realização da tarefa. Segundo estipulado por Reitan (1958), quando o voluntário comete um erro durante a realização do teste, o examinador deve apontar o erro no momento de sua

ocorrência e solicitar que o examinado volte para o círculo anterior e continue o teste. Dessa forma, os erros não são registrados, mas resultam em aumento no tempo total, já que o indivíduo deve retornar à etapa anterior antes de continuar (Bowie & Harvey, 2006; Lezak, 2004; Stuss et al., 2001).

RESULTADOS

A partir dos resultados brutos obtidos em cada teste, foram calculados os percentis através dos manuais originais de cada teste e tabelas com dados normativos da população saudável. Os resultados brutos e percentis foram submetidos à análise exploratória obtendo-se a Média e Desvio Padrão (DP) através do programa Excel, Microsoft 2003.

A amostra foi composta por 8 (57,1%) mulheres e 6 (42,9%) homens, cuja idade média foi de 52,0 anos (DP=4,4) e a média de anos de escolaridade foi de 19,9 (DP=2,5).

A amostra foi dividida em dois grupos, de acordo com a idade: o primeiro grupo abrangeu os sujeitos de 40 a 49 anos (42,8% da amostra). Esse grupo foi composto por três sujeitos do sexo feminino e três sujeitos do sexo masculino e a idade média foi de 47,3 anos (DP=1,3). O segundo grupo abrangeu os sujeitos de 50 a 59 anos (57,2% da amostra), foi composto por cinco sujeitos do sexo feminino e três sujeitos do sexo masculino e a idade média foi de 55,6 anos (DP=1,5). Essa divisão foi realizada para que as comparações com a amostra americana pudessem ocorrer, visto que a mesma foi dividida dessa forma.

Na Tabela 1 encontram-se os dados (média e DP) referentes aos números brutos e percentis do *Trail Making Test*, utilizado na coleta de dados. A mesma tabela contém informações referentes aos números brutos obtidos na amostra

americana, que foram utilizados para comparações, uma vez que este teste não apresenta padronização para a nossa população.

Tabela 1
Médias e desvios padrões dos números brutos e dos percentis obtidos no *Trail Making Test*, nas amostras brasileira e americana

<i>Teste</i>	<i>Idade</i>	<i>Amostra Brasileira</i>			<i>Amostra Americana</i>	
		<i>Score (s)</i> M (DP)	<i>Percentil</i> M (DP)	<i>Classificaçã</i> o	<i>Score (s)</i> M (DP)	<i>Classificaçã</i> o
<i>TMT A</i>	40-49	30,0 (5,9)	52,3 (24,5)	Média	30,7 (8,8)	Média
	50-59	32,7 (8,8)	53,8 (24,9)	Média	35,1 (10,6)	Média
<i>TMT B</i>	40-49	63,0 (10,0)	53,1 (19,6)	Média	64,4 (18,3)	Média
	50-59	67,2 (16,8)	65,0 (23,8)	Média	77,7 (23,8)	Média

Verificou-se que as médias totais dos números brutos, obtidas tanto na parte A quanto na parte B do teste, encontraram-se dentro do esperado às faixas etárias dos sujeitos, de acordo com os padrões internacionais.

DISCUSSÃO

O presente estudo visou investigar e analisar as funções atencionais sustentada e alternada em uma amostra de adultos saudáveis (entre 45 e 59 anos) com alta escolaridade (igual ou superior a 18 anos). Para isso, foi utilizado um instrumento que avalia essas funções, o *Trail Making Test*. Verificou-se que as médias totais dos números brutos, obtidas tanto na parte A quanto na parte B do teste, encontraram-se dentro do esperado às faixas etárias dos sujeitos.

Sugere-se que tais resultados tenham sido obtidos devido à escolaridade ter um papel muito importante no desempenho de tarefas cognitivo-motoras (Lee et al., 2003; Tun & Lachman, 2008). Níveis mais altos de escolaridade estão associados à melhor eficiência de função executiva (Tun & Lachman, 2008).

De acordo com Kulaif (2005), indivíduos com mais de oito anos de estudo formal são protegidos contra uma redução de suas capacidades para solucionar testes cognitivos. Em uma tarefa que envolvia controle inibitório e alternância de padrão de resposta verbal a estímulos sonoros, indivíduos com nível superior apresentaram desempenho equivalente ao de indivíduos menos escolarizados dez anos mais jovens. As autoras concluíram que níveis mais altos de educação formal poderiam diminuir a influência da lentificação provocada pelo envelhecimento em tarefas complexas que envolvessem velocidade de processamento cognitivo-motor e função executiva.

Além disso, no presente estudo observou-se que foi necessário maior tempo para a execução da tarefa no TMT B, o qual avalia a função atencional alternada, em detrimento da parte A, que avalia a função atencional sustentada. Em outras palavras, os sujeitos necessitaram de um intervalo de tempo maior na realização de mudanças no foco da atenção de modo repetitivo do que na manutenção do mesmo ao longo do tempo.

Tais resultados corroboram achados que sugerem a existência de maior complexidade motora e perceptual na parte B do TMT com relação à parte A (Rossini & Karl, 1994; Gaudino, Geisler & Squires, 1995; Crowe, 1998). A maior complexidade motora dever-se-ia às maiores mudanças de direção e maiores distâncias entre os círculos a serem conectados na parte B.

Segundo Crowe (1998), ambas as partes testam a capacidade de escaneamento visual. A parte A do teste fornece informações sobre a agilidade e coordenação motora (Crowe, 1998; Hashimoto et al., 2006) e a parte B, além de mensurar as funções da parte A, também pode ser útil para evidenciar a capacidade de alternância entre duas tarefas (Reitan, 1958; Crowe, 1998; Hashimoto et al., 2006; Shibuya-Tayoshi et al., 2007), por isso, o tempo da parte B do TMT é comumente usado como um índice de função executiva (Di Fabio et al., 2005; Hashimoto et al., 2006; Hanna, 2007). Por solicitar a alternância entre duas sequências, a parte B requer maior atenção (Gaudino et al., 1995) e memória operacional (Crowe, 1998).

É necessária ainda, para a parte B, maior habilidade em suprimir uma tarefa para realizar outra e depois retornar à tarefa inicial (Crowe, 1998; Oliveira et al., 2000; Arbuthnott & Frank, 2000; Kortte, Horner & Windham, 2002; Hanna, 2007). Essa característica é comumente chamada de flexibilidade mental (Crowe, 1998; Bellmcginty, Podell, Franzen, Baird & Williams 2002; Tombaugh, 2004). O processamento eficiente consiste na capacidade de ativar a informação que é relevante para a tarefa realizada naquele momento e inibir simultaneamente a informação que não é relevante (Miner & Ferraro, 1998).

Existem algumas controvérsias na literatura envolvendo a parte B do TMT. Em primeiro lugar, alguns estudos questionaram a equivalência motora das partes A e B (Rossini & Karl, 1994), já que o comprimento total médio do trajeto da parte B é maior que o da parte A, ou seja, o maior tempo do voluntário na parte B também se deve a um trajeto mais longo a ser realizado nesta parte (Crowe, 1998; Gaudino et al., 1995). Em segundo lugar, o escaneamento visual parece ser mais difícil na parte B porque os círculos estão mais embaralhados (Gaudino et al., 1995; Crowe, 1998).

Os resultados do presente estudo apontam para a importância de novas pesquisas, com amostras maiores, compostas por sujeitos de faixas etárias intermediárias e diferentes escolaridades, que busquem investigar a influência do tempo de escolaridade na realização e no aprendizado de uma tarefa cognitivo-motora e que contribuam às futuras comparações de desempenho entre as diversas faixas etárias, uma vez que ainda são escassos os achados que avaliam as faixas etárias intermediárias.

Além disso, como os resultados encontrados na população investigada deste estudo situaram-se dentro do esperado às suas faixas etárias, de acordo com a tabela normativa, podem contribuir à área clínica para futuras pesquisas, investigações e comparações.

REFERÊNCIAS

- Arbuthnott, K. & Frank, J. (2000). Trail Making Test, Part B as a measure of executive control: validation using a set switching paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, (22)4, 518-528.
- Ardila, A., Ostrosky, S.F., Rosselini, M. & Gómez, C. (2000). Age-related cognitive decline during normal aging: the complex effect of education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, (15)6, 495-513.
- Ashendorf, L., Jefferson, A.L., O' Connor, M.K., Chaisson, C., Green, R. C. & Stern, R.A. (2008). Trail Making Test errors in normal aging, mild cognitive impairment, and dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, (23)2, 129-137.
- Bellmccinty, S., Podell, K., Franzen, M., Baird, A.D. & Williams, M. J. (2002). Standard measures of executive function in predicting instrumental activities of daily living in older adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, (17)9, 828-834.

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. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 52, 1-7.

Bowie, C. R. & Harvey, P. D. (2006). Administration and interpretation of the Trail Making Test. *Nature Protocols*, (5)1, 2277-2281.

Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H.F. & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para uso do Mini Exame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, (61)3, 777-781.

Chiu, N. T., Lee, B. F., Hsiao, S. & Pai, M. C. (2004). Educational level influences regional cerebral blood flow in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Nuclear Medicine*, (45)11, 1860-1863.

Costa, D.I., Azambuja, L.S., Portuguez, M.W. & Costa, J.C. (2004). Avaliação neuropsicológica da criança. *Jornal de Pediatria*, (80)2, 111-116.

Crowe, S. F. (1998). The differential contribution of mental tracking, cognitive flexibility, visual search, and motor speed to performance on parts A and B of the Trail Making Test. *Journal of Clinical Psychology*, (54)5, 585-591.

Cunha, J.A. (1993). *Psicodiagnóstico*. 4ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas.

Dansilio, S. & Charamelo, A. (2005). Constructional functions and figure copying in illiterates or low-schooled Hispanics. *Archives of Clinical Neuropsychology*, (20)8, 1105-1112.

Di Fabio, R.P., Zampieri, C., Henke, J., Olson, K.; Rickheim, D. & Russell, M. (2005). Influence of elderly executive cognitive function on attention in the lower visual field during step initiation. *Gerontology*, 51, 94-107.

Dikmen, S. S., Heaton, R. K., Grant, I. & Temkin, N. R. (1999). Test-retest reliability and practice effects of expanded Halstead-Reitan Neuropsychological Battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, (5)4, 346-356.

Gaudino, E. A., Geisler, M. W. & Squires, N. K. (1995). Construct validity of the Trail Making Test: what makes part B harder? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, (17)4, 529-535.

Hanna, P. B. (2007). Dysexecutive Syndromes in Neurologic Disease. *Journal of Neurological Physical Therapy*, (31)3, 119-127.

Hashimoto, R., Meguro, K., Lee, E., Kasai, M., Ishii, H. & Yamaguchi, S. (2006). Effect of age and education on the Trail Making Test and determination of normative data for Japanese elderly people: The Tajiri Project. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, (60)4, 422-428.

Hester, R. L., Kinsella, G. J., Ong, B. & Mcgregor, J. (2005). Demographic influences on baseline and derived scores from the trail making test in healthy older Australian adults. *The Clinical Neuropsychologist*, (19)1, 45-54.

Ivnik, R. J., Malec, J. F. & Smith, G. E. (1996). Neuropsychological Tests norms above age 55: COWAT, BNT, MAE Token, WRAT-R Reading, AMNART, Stroop, TMT and JLO. *Clinical Neuropsychology*, 10, 262-278.

Kortte, K. B., Horner, M. D. & Windham, W. K. (2002). The trail making test, part B: cognitive flexibility or ability to maintain set? *Applied Neuropsychology*, (9)2, 106-109.

Kulaif, T. (2005). *O teste de cores e palavras de stroop modificado para analfabetos*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Psicologia, Neurociências e Comportamento, Universidade de São Paulo, São Paulo, 101 f.

Lee, S., Kawachi, I., Berkman, L. F. & Grodstein, F. (2003). Education, other socioeconomic indicators, and cognitive function. *American Journal of Epidemiology*, (157)8, 712-720.

Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment* (3a ed.). New York: Oxford University Press.

Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4a ed.). New York: Oxford University Press.

Luria, A.R. (1979). *Curso de Psicologia Geral Atenção e Memória* (Vol. 3). Rio de Janeiro: Civ.

Miner, T. & Ferraro, R. (1998). The role of speed of processing, inhibitory mechanisms and presentation order in trail making test performance. *Brain and Cognition*, (38)2, 246-253.

Neves, E. T. (2008). *Aprendizagem de movimentos sequenciais de dedos em idosos saudáveis: efeito da escolaridade*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Neurociências e Comportamento, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Nitrini, R., Caramelli, P., Herrera-JR, E., Charchatfichman, H. & Porto, H. S. (2005). Performance in Luria's fist-edge-palm test according to educational level. *Cognitive and Behavioral Neurology*, (18)4, 211-214.

Nitrini, R., Caramelli, P., Herrera-JR, E., Porto, C. S., Charchat, F., H.; Carthert, M.T. et al. (2004). Performance of illiterate and literate non-demented elderly subjects in two tests of long-term memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, (10)4, 634-638.

Oliveira-Souza, R., Moll, J., Passman, L. J., Cunha, F. C., Paes, F. & Adriano, M. V. (2000). Trail making and cognitive set-shifting. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, (58)3, 826-829.

Reitan, R. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, (8)1, 271-276.

Rossini, E. D. & Karl, M. A. (1994). The Trail Making test A and B: a technical note on structural nonequivalence. *Perceptual and Motor Skills*, (78)2, 625-626.

Sahadevan, S., Tan, N., Tan, T. & Tan, S. (1997). Cognitive testing of elderly Chinese people in Singapore: influence of education and age on normative scores. *Age and Ageing*, (26)6, 481-486.

Seo, E. H., Lee, D. Y., Kim, K. W., Lee, J. H., Jhoo, J. H. & Youn, J. C. (2006). A normative study of the Trail Making Test in Korean elders. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, (21)9, 844-852.

Shibuya-Tayoshi, S., Sumitani, K., Kikuchi, K.; Tanaka, T., Tayoshi, S. & Ueno, S. (2007). Activation of the prefrontal cortex during the Trail-Making Test detected with multichannel near-infrared spectroscopy. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, (61)6, 616-621.

Sisto, F.F., Rueda, F.J.M., Noronha, A.P.P. & Bartholomeu, D. (2007). Atenção dividida e inteligência: evidências de validade. *Encontro: Revista de Psicologia*, (11)16, 117-131.

Stern, Y., Habeck, C., Moeller, J., Scarmeas, N., Anderson, K. E. & Hilton, H. J. (2005). Brain networks associated with cognitive reserve in healthy young and old adults. *Cerebral Cortex*, (15)4, 394-402.

Stuss, D. T., Bisschop, S. M., Alexander, M. P., Levine, B., Katz, D. & Izukawa, D. (2001). The Trail Making Test: A study in focal lesion patients. *Psychological Assessment*, (13)2, 230-239.

Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, (19)2, p. 203-214.

Tun, P. A. & Lachman, M. E. (2008). Age differences in reaction time and attention in a national telephone sample of adults: education, sex, and task complexity matter. *Developmental Psychology*, (44)5, 1421-1429.

Votta, L. (2009). *TDHA: aspectos neuropsicológicos e avaliação neuropsicológica na infância e na adolescência*. In Wajnsztein, A.C. e Wajnsztein, R., *Dificuldades escolares: um desafio superável* (pp. 106-124). São Paulo: Artemis.

Zalonis, I.; Kararizou, E.; Triantafyllou, N. I., Kapaki, E., Papageorgiou, S. & Sgouropoulos, P. (2007). A normative study of the trail making test A and B in Greek adults. *The Clinical Neuropsychologist*, (22)5, 842-850.

Zibetti, M.R., Gindri, G., Pawlowski, J., Salles, J., Parente, M.A.M.P., Bandeira, D.R., Fachel, J.M.G. & Fonseca, R.P (2010). Estudo comparativo de funções neuropsicológicas entre grupos etários de 21 a 90 anos. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, (2)1, 55-67.

Contato:

E-mail: fe_ota@yahoo.com.br