

SEGUNDA PARTE

6. TESTE DE OMISSÕES VOLUNTARIAS (SKIPPING SQUARES TEST, SST)

INTRODUÇÃO

Uma das antigas perguntas da neuropsicologia era sobre a origem “orgânica ou não-orgânica” dos déficits da percepção, da atenção ou da ação, pergunta cada vez melhor respondida mediante técnicas neuro-radiológicas e eletrofisiológicas. Hoje, os esforços na área são dirigidos ao detalhe mas exato da natureza de tais déficits, os prejuízos que estes possam ocasionar no dia a dia, e a reabilitação (SPREEN & STRAUSS, 1998). Existe uma grande variedade de testes neuropsicológicos, e cabe ao neuropsicólogo a escolha dos testes a serem incluídos na avaliação. A avaliação neuropsicológica deveria permitir responder perguntas consideradas fundamentais para qualquer tipo possível de reabilitação (WILSON et al., 1997). Sendo que a natureza do déficit determina o procedimento da avaliação, o sucesso no diagnóstico resulta as vezes dificultado por carecer-se do instrumento crítico para avaliar uma determinada função. No caso da avaliação do controle inibitório existem tarefas específicas que conseguem medir em forma apropriada a função em questão, mas essas tarefas requerem recursos técnicos complicados e demorados.

Como foi descrito nos capítulos anteriores, o controle inibitório pode ser testado mediante uma tarefa computadorizada do sinal inibitório. Poderia facilitar-se em grande medida os estudos experimentais e a avaliação na clínica neuropsicológica

da habilidade inibitória, mediante uma simples versão de papel e lápis da tarefa computadorizada, permitindo uma fácil e rápida administração e oferecendo medidas práticas.

Objetivo

Uma das características mais importantes dos testes computadorizados é a precisão dos registros do tempo de reação, usualmente de 1ms. Porém, a programação e utilização dos equipamentos requer certo grau de especialização, além do fato de que a standardização dos aparelhos resulta pelo geral muito difícil. O presente estudo foi realizado com o objetivo de desenvolver uma versão de papel e lápis da tarefa computadorizada de sinal inibitório.

Estrutura do SST

No SST os participantes devem escrever um “X” na primeira e na segunda tentativa, e uma seqüência de dígitos na terceira tentativa do teste sobre uma cadeia de 40 quadradinhos unidos mediante setas e omitir alguns quadradinhos indicados. Os “X” podem ser escritos de preferência com um marcador de ponta de fibra. Cada uma das tentativas consta de quatro partes.

O caminho de quadradinhos é similar ao utilizado na tarefa de *box-crossing*, um componente da tarefa dupla desenvolvida por DELLA SALA et al. (1995), utilizada para avaliar a capacidade de coordenação de tarefas, a qual foi descrita no Experimento 2. A tarefa de *box-crossing* consiste em marcar a cadeia de quadradinhos durante 2 min. Decidiu-se utilizar o caminho e o procedimento básico da tarefa de *box-crossing* no SST por dois motivos. Um deles é concernente aos

efeitos da prática no desempenho de testes que envolvem repostas manuais como as requeridas na tarefa de *box-crossing* (ROSIN et al., 1999). Não menos importante é o fato de que este é um teste que foi desenvolvido para permitir seu uso em situações nas quais nem sempre é possível a utilização de equipamentos sofisticados e procedimentos demorados. Nos hospitais é usual dispor de pouco tempo para a avaliação pré- ou pós-cirúrgica. A tarefa dupla é um teste de rápida aplicação, e além do fato de oferecer uma prática que otimiza o desempenho no SST, permite, mediante a comparação com o desempenho neste último, um bom recurso metodológico no estudo das funções executivas.

O SST está estruturado em três tentativas. Em cada tentativa o participante deve executar quatro partes (Partes A, B, C e D), sendo que o grau de exigência varia entre as partes. Na Fig. 8 pode-se observar um exemplo da folha de amostra da Parte A do Teste. A folha teste possui 40 quadradinhos e 10 indicadores (círculos pretos). Nessa folha existem quadradinhos a serem marcados e alguns a serem omitidos. Cada quadradinho a ser omitido é o seguinte de cada indicador. Nas instruções são enfatizadas tanto a velocidade quanto a precisão. Registra-se o tempo requerido para completar a folha.

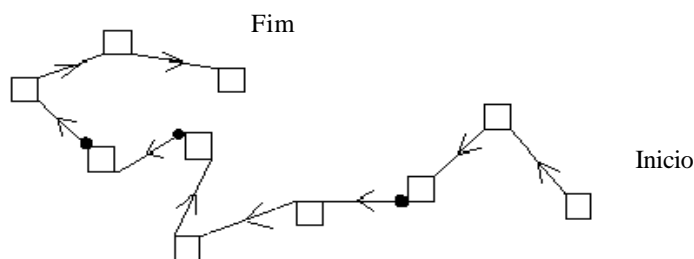


Fig. 8 Amostra da Parte A do SST.

Na Fig. 9 observa-se um exemplo da amostra da Parte A corretamente preenchida.

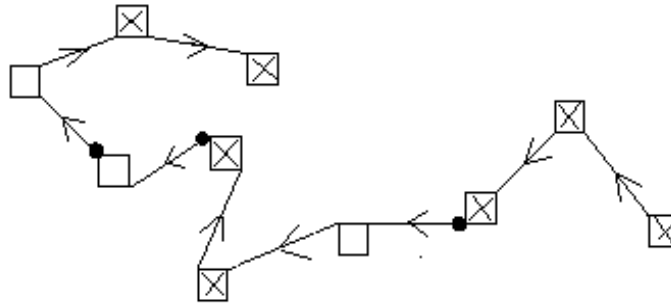


Fig. 9 Amostra da parte A preenchida.

Na Fig. 10 pode-se observar uma amostra da Parte B do SST. Note-se que nesta condição o indicador está em contato com o quadradinho a ser omitido.

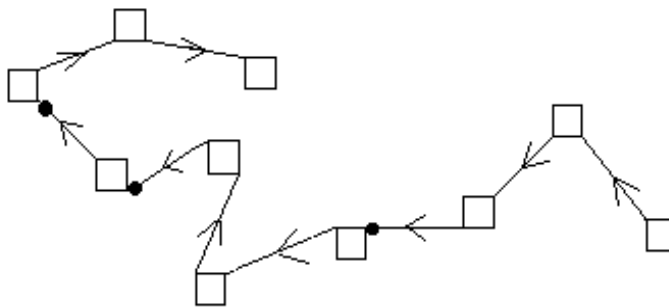


Fig. 10 Amostra da Parte B do SST.

Na Fig. 11 observa-se um exemplo da amostra da Parte B do SST corretamente preenchida

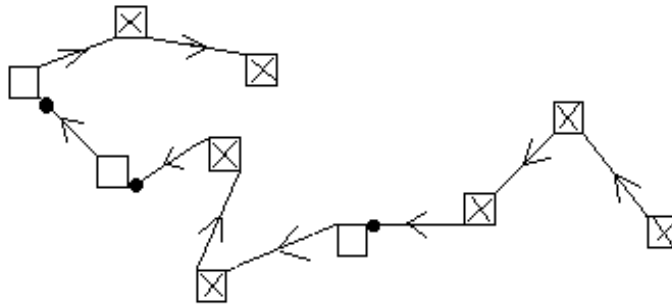


Fig. 11 Amostra da parte B do SST corretamente preenchida.

Na Fig. 12 pode-se observar uma amostra da Parte C. Deve-se preencher todos os quadradinhos vazios.

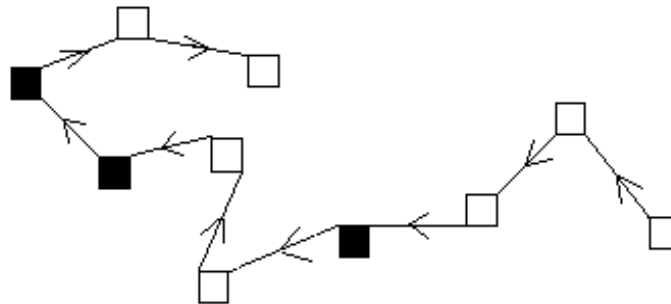


Fig. 12 Exemplo da amostra da Parte C do SST.

Na Fig. 13 observa-se um exemplo da amostra da Parte C do SST corretamente preenchida

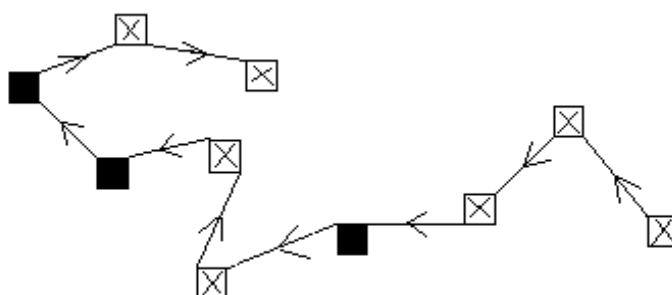


Fig. 13 Exemplo da amostra C do SST corretamente preenchida.

Na Fig. 14 pode-se observar o exemplo duma folha de amostra já preenchida da Parte D do SST, na qual todos os quadradinhos devem ser preenchidos.

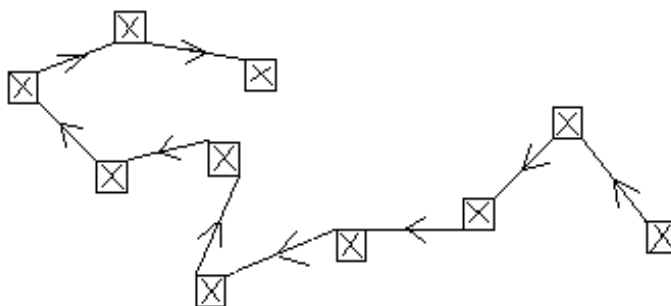


Fig. 14 Exemplo de folha de amostra Parte D do SST

Na Fig. 15 estão resumidas as quatro partes do SST. Foram feitos três jogos de indicadores para as Partes A, B e C para evitar a aprendizagem procedural dos locais a serem omitidos. Assim, os quadradinhos a serem omitidos em cada prova mudam de uma folha para outra.

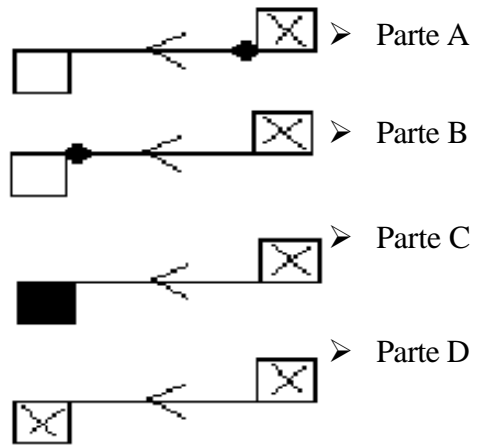


Fig. 15 Esquema resumido das quatro partes do SST.

7. EXPERIMENTO No. 5: EFEITO DA ORDEM DE APRESENTAÇÃO DAS DIFERENTES PARTES SOBRE O DESEMPENHO NO SST.

INTRODUÇÃO

A flexibilidade cognitiva é um dos processos cognitivos superiores denominados funções executivas. Uma forma de avaliar a flexibilidade cognitiva é mediante o Trail Making Test, o qual é considerado sensível a lesão cerebral frontal. Pacientes com tal lesão, executam com uma marcada dificuldade a Parte B do teste, na qual devem alternar entre círculos com números e letra para realizar uma seqüência do tipo A-1, B-2, C-3, etc. (SPREEN & STRAUSS, 1998). Além do Trail Making Test, também é possível avaliar a flexibilidade cognitiva mediante, por exemplo o WISCONSIN CARD SORTING TEST (WCST) (BERG, 1948; GRANT & BERG, 1948). O desempenho no WCST requer a classificação de cartões segundo critérios que o próprio participante deve descobrir e usar de forma alternada. O WCST foi proposto como uma medida de funcionamento executivo que integra múltiplas regiões do cérebro, especialmente os lobos frontais (SPREEN & STRAUSS, 1998).

A necessidade de alternar entre estratégias cognitivas, é uma exigência para o correto desempenho nos dois testes mencionados acima, e também poderia ser requerida para o desempenho no SST. Existe a possibilidade de que em cada uma das três tentativas sejam executada as quatro folhas de cada parte, assim como a possibilidade de que as quatro partes sejam executadas em cada uma das tentativas. Esta última opção permitiria a avaliação da habilidade de alternar entre estratégias em diferentes populações de pacientes (ex. pacientes com lesões cerebrais, mal de

Alzheimer, etc.). Para estruturar o SST de tal forma, precisa-se conhecer primeiramente possíveis diferenças entre o desempenho de pessoas saudáveis nas duas formas acima mencionadas. Uma vantagem do SST consiste em que o grau de instrução necessário para executar o teste é mínimo, sendo que o participante só precisa saber escrever os números da seqüência.

Objetivo

O objetivo do presente experimento foi determinar o efeito sobre o desempenho da ordem de apresentação nas diferentes partes do SST.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Os participantes foram 16 estudantes universitários, 12 mulheres e quatro homens, com idades que variaram entre os 20 e os 37 anos de idade (idade média 25,50 anos \pm DP 4,60). Todos tinham dominância manual direita. Os requisitos de acuidade visual e dominância manual, assim como o melhor pico do ritmo circadiano foram avaliados da mesma forma que a descrita no experimentos anteriores descritos neste estudo.

Procedimento

Os participantes do Grupo 1 preencheram de forma consecutiva as três folhas de cada uma das quatro partes do SST. Os participantes do Grupo 2 preencheram as quatro partes do teste em cada tentativa.

RESULTADOS

Não foi observado efeito significativo de Grupo ou Tentativa como fatores principais. Foi observado um efeito significativo de Parte como fator intra-sujeito. O teste *Post Hoc* de Duncan permitiu localizar o efeito para a Parte A. Efeito principal, Partes [$F(3, 42) = 24,42, P < 0.00001$] (Ver Fig. 16).

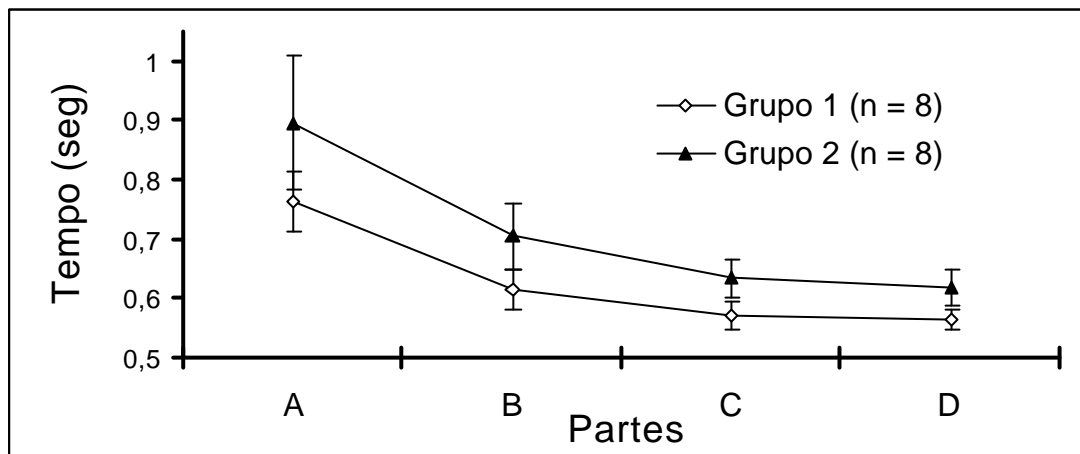


Fig. 16 Desempenho ($M \pm EP$) no SST dos Grupos nas quatro partes.

CONCLUSÃO

O resultado deste experimento permite o uso das quatro partes do teste na mesma tentativa, devido a que não foi encontrada uma diferença significativa no desempenho de ambos grupos. Mediante tal estrutura, o SST permite avaliar a flexibilidade necessária para passar de uma condição para outra nas sucessivas tentativas.

8. EXPERIMENTO No. 6: EFEITO DA CARGA DE UMA SEQUÊNCIA DE DÍGITOS, ESCRITA NA TERCEIRA TENTATIVA DO SST.

A atividade motora automatizada parece ter, além de uma certa autonomia, a possibilidade de atingir diferentes níveis de integração. Esses níveis podem ser medidos mediante a aplicação de uma tarefa de saturação, a qual permite manter a performance a um nível constante e avaliar a carga funcional (STEPHANECK, 1972).

A atividade de omitir quadradinhos, especialmente na Parte A do SST, parece exigir recursos executivos, sendo difícil de automatizar. Segundo Kalsberg (Kalsberg apud STEPHANECK, 1972), essa dificuldade resultaria de um ponto de estrangulamento, portanto o desempenho poderia ser deteriorado sob efeito de uma carga concorrente.

O grau de exigência das quatro partes do SST varia, como foi demonstrado nos dois experimentos anteriores, como pode ser deduzido a partir do tempo necessário para completar cada tipo de folha. Pode-se considerar a Parte A como a parte mais difícil de executar do SST. Seguem na ordem as Partes B, C, e D.

A fadiga não parece afetar de forma significativa o desempenho na terceira tentativa do SST, sendo que no Experimento No. 5, Tentativa (como fator principal), não teve efeito significativo. Para avaliar a alternância entre as partes, é suficiente considerar só as duas primeiras tentativas. Portanto, foi escolhida uma sequência de dígitos para ser escrita na terceira tentativa do SST como tarefa de saturação.

No Teste da Tarefa Dupla, descrito em experimentos anteriores do presente

trabalho, o desempenho exige uma integração coordenada de respostas manuais e verbais em tarefas com interferência mútua mínima. Por outra parte, o desempenho na terceira tentativa do SST utilizando a seqüência de dígitos, exige uma resposta manual que integre o processo de marcar e omitir quadradinhos com o processo de manter a ordem da seqüência.

Objetivo

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de escrever uma seqüência de três dígitos, um dígito por quadradinho, na terceira tentativa do teste. Os dígitos substituem aos “X”.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Participantes

40 estudantes universitários, 21 mulheres e 19 homens, de 17 a 31 anos de idade ($M = 20,62$ anos $\pm DP = 2,77$).

Os requisitos de acuidade visual e dominância manual, assim como o melhor pico do ritmo circadiano foram avaliados da mesma forma que a descrita nos experimentos anteriores descritos neste estudo.

Procedimento

Metade do número total dos participantes formaram o Grupo 1 realizaram o teste com a seqüência de dígitos “1, 2, e 3”. Os participantes do Grupo 2 realizaram o teste com a seqüência de dígitos “3, 2, e 1”. Por tanto além das folhas de amostra para a primeira prova os participantes receberam folhas de amostras na terceira

tentativa, onde aprenderam a preencher os quadradinhos com os dígitos.

A Fig. 17 mostra um exemplo da folha de amostra da Parte A do Grupo 1 correspondente à terceira tentativa, corretamente preenchida com a seqüências de dígitos.

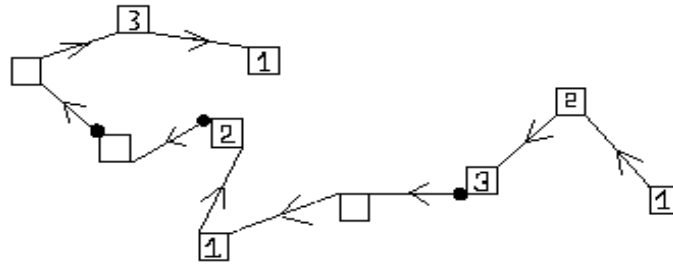


Fig. 17 Exemplo da Parte A da terceira prova do Grupo 1.

RESULTADOS

A Fig. 18 mostra o número de erros e omissões. Pode-se observar que o número de erros e omissões não foi significativo, especialmente considerando que um mesmo participante pode cometer vários erros e omissões na mesma folha.

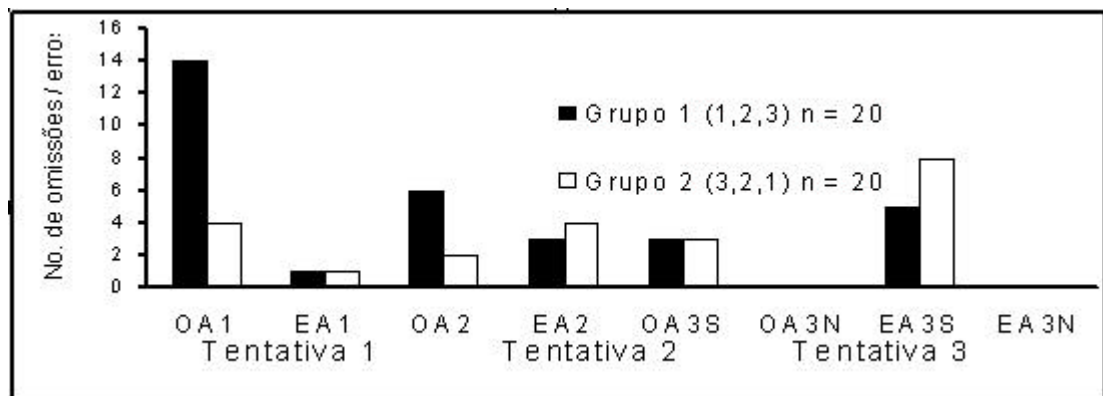


Fig. 18 Total de erros e omissões no desempenho no SST. OA: Omissões de quadradinhos a serem marcados na Parte A. EA: Erros (Quadradinhos a serem omitidos que foram marcados) na Parte A. OA3S: Omissões de números a serem escritos na Parte A. OA3N: Omissões na seqüência de dígitos na Parte A. EA3S: Erros (Quadradinhos a serem omitidos que foram marcados) na Parte A₃. EA3N: Erros nos números a serem escritos na Parte A₃.

Por meio de um algoritmo, transformou-se em tempo cada error e omissão. O valor obtido foi adicionado ao tempo requerido para completar a folha. Os erros e omissões que foram cometidos nas Partes A e B, foram transformados mediante o algoritmo abaixo descrito. As partes C e D foram desempenhadas sem cometer erros nem omissões. O algoritmo é o seguinte:

$$\frac{X_Y + ((X_Y / (30 + EX_Y - OX_Y)) * (EX_Y + OX_Y))}{(30 + EX_Y - OX_Y)}$$

X_Y : Tempo para completar a folha.

EX_Y : Número de erros para essa folha.

OX_Y : Número de omissões para essa folha.

O resultado do algoritmo indica o tempo estimado que cada “X” (ou dígito) leva para ser escrito. Desta forma os desempenhos na partes A, B, C e D foram possíveis de serem comparados entre si, uma vez que as folhas da Parte D possuem dez quadradinhos a mais do que as outras para serem preenchidos. Análise de variância não mostrou diferenças significativas entre os dados com e sem os erros e omissões transformados mediante o algoritmo. Portanto o algoritmo será utilizado em todos os experimentos futuros.

A Fig. 19 mostra o desempenho de ambos grupos. ANOVA de quatro vias indicou que não houve efeito de grupo nem interação entre grupo e partes. Tentativa como fator principal teve efeito significativo $F(2, 38) = 3,74, P = 0,032$. O teste *Post Hoc* de Duncan indicou o efeito para a terceira tentativa, a qual foi diferente da primeira e da segunda tentativas. A primeira e a segunda tentativas não foram significativamente diferentes entre si. Portanto, a carga da seqüência de dígitos afetou em forma significativa o desempenho de ambos grupos.

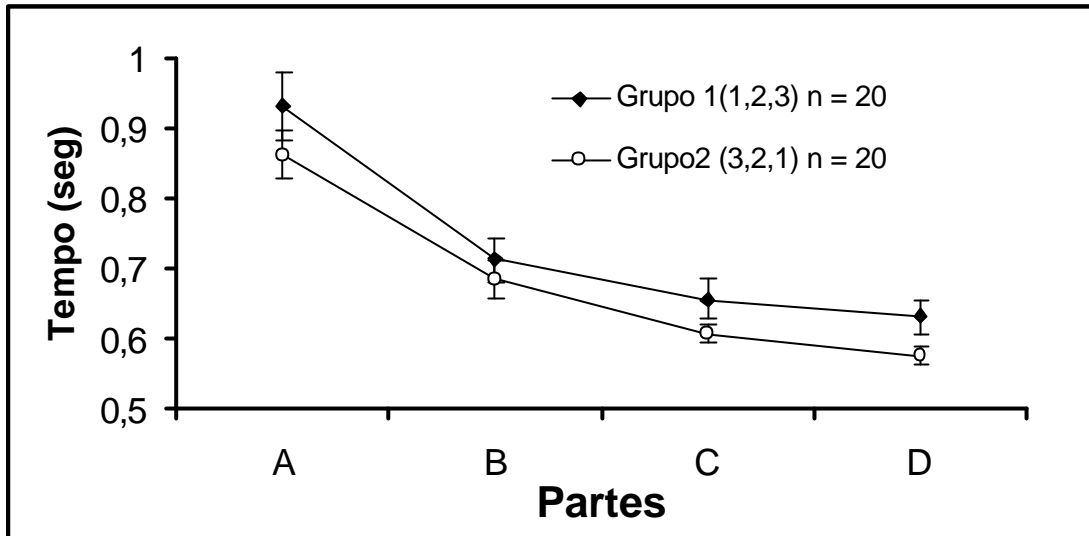


Fig. 19 Desempenho ($M \pm EP$) dos grupos nas diferentes partes do SST.

A Fig. 20 mostra o desempenho segundo o sexo. Foi observada uma interação entre Grupo x Tentativa $F(2,38) = 10,95$ $P = 0,0002$, e entre Sexo e Tentativa $F(2,72) = 5,51$, $P = 0,006$, sendo que o desempenho das mulheres foi significativamente diferente do desempenho dos homens na segunda tentativa.

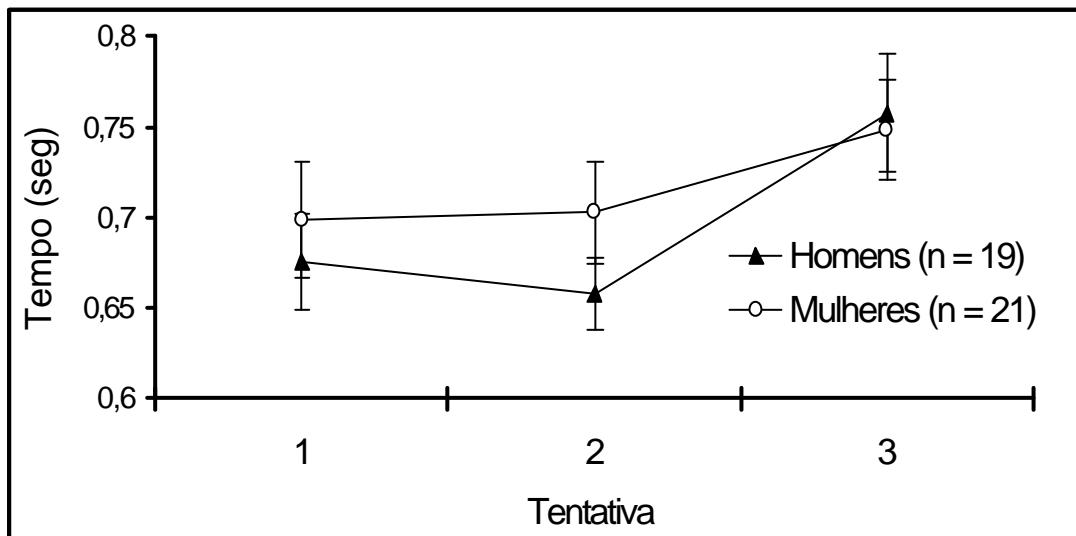


Fig. 20 Desempenho ($M \pm EP$) no SST segundo o sexo através das três tentativas da tarefa.

A Fig. 21 mostra a interação de três vias de Grupo x Sexo x Tentativas $F(2,72) = 4,10, P < 0,05$.

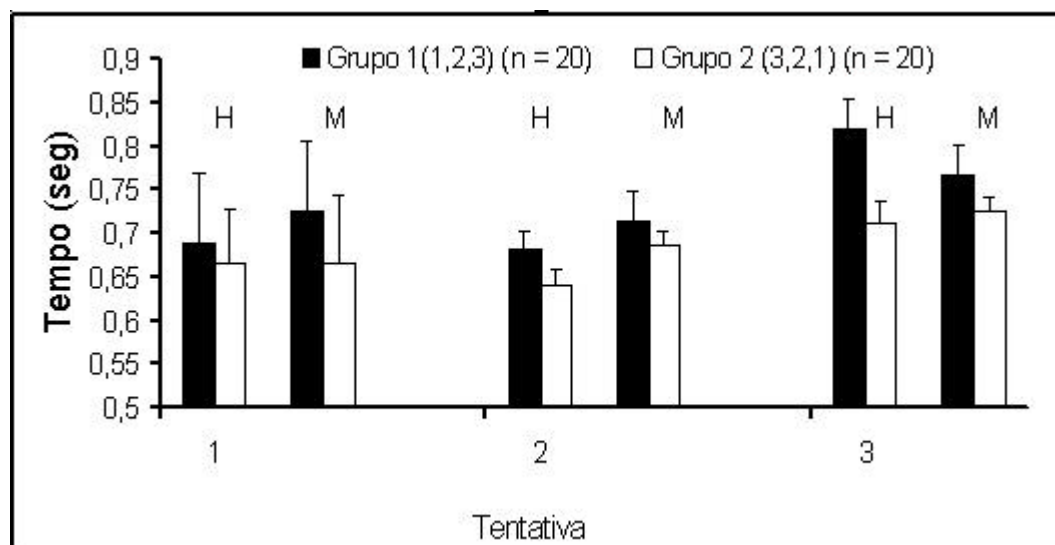


Fig. 21 Desempenho ($M \pm EP$) de ambos grupos no SST segundo o sexo através das tentativas. H = Homens, M = Mulheres.

DISCUSSÃO

Na terceira tentativa pode-se observar uma diferença significativa entre o desempenho dos homens do Grupo 1, e os homens do Grupo 2 e as mulheres de ambos grupos respectivamente. Dois fatores poderiam ter contribuído para tal interação. Um deles é concernente às diferenças entre homens e mulheres enquanto ao grau de especialização dos hemisférios cerebrais. Assim, quando existe um incremento nas exigências de alguma tarefa, parece ocorrer transferência interhemisférica para distribuir a carga entre hemisférios (BANICH, 1995). Uma vez que os homens teriam maior grau de especialização hemisférica do que as mulheres, poderia leva-lhes mais tempo redistribuir a atividade através dos hemisférios do que às mulheres, sendo que elas poderiam executar as tarefas com uma maior distribuição

entre hemisférios já desde o início. O outro fator é concernente à seqüência de dígitos. A carga cognitiva parece ter sido maior para os participantes do Grupo 1. Os dados parecem confirmar a hipótese de que a seqüência “1,2,3” teria uma carga maior devido a ser mais difícil de dete-la e começá-la de novo em relação á seqüência “3,2,1”, uma vez que a contagem do quarto dígito, repetida milhares de vezes por qualquer indivíduo, deve ser inibida.

CONCLUSSÃO

Parece ser necessário um maior grau na habilidade inibitória para desempenhar a tarefa com a seqüência “1,2,3”, sendo esta uma das razões para incluí-la na versão final do teste.

9. EXPERIMENTO No. 7: EFEITO DA PRÁTICA DA TAREFA DUPLA NO DESEMPENHO NO SST

O desempenho no Teste da Tarefa Dupla descrito no Experimento 2 do presente trabalho, permite uma prática favorável para o desempenho no SST, uma vez que foi demonstrado o efeito do treino especialmente na tarefa de *box-crossing* (ROSIN et al., 1999). Na segunda tentativa do SST, tal efeito poderia mascarar a dificuldade para alternar entre as diferentes partes. Contudo, deveria ser estudada a possibilidade de que a execução prévia do Teste da Tarefa Dupla afete outros componentes do desempenho no SST, além da velocidade de base.

OBJETIVO

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da prática prévia do Teste da Tarefa Dupla sobre o desempenho no SST.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Participantes

Para o Grupo 1 foram incluídos os dados do desempenho do Grupo 1 do Experimento 6. No Grupo 2 foram incluídos 20 estudantes universitários, dez mulheres e dez homens, de 18 a 35 anos de idade ($M = 23,25$ anos $\pm DP = 4,16$). No Grupo 3 foram incluídos 18 estudantes universitários, 12 homens e seis mulheres de 19 a 31 anos de idade ($M = 22,00$ anos $\pm DP 3,33$). Dominância manual, dominância

visual e melhor pico do ritmo circadiano foram avaliados da mesma forma do que nos experimentos anteriores. Os participantes do Grupo 1 tinham realizado a tarefa dupla com um intervalo de um dia, até uma semana antes do SST. Os participantes do Grupo 2 não tiveram nenhuma prática prévia. Já os participantes do Grupo 3 realizaram a tarefa dupla na mesma sessão, antes que o SST. O Teste da Tarefa Dupla teve uma duração total de oito minutos, uma vez que foi utilizado o procedimento proposto por SYLWAN et al. (1999).

RESULTADOS

Foram observados novamente os efeitos principais de Parte [$F(3,165) = 169,60$, $P < 0,00001$], e Tentativa [$F(2,110) = 3,45$, $P = 0,035$]. Grupo como fator principal não afetou o desempenho de forma significativa (ver Fig. 22).

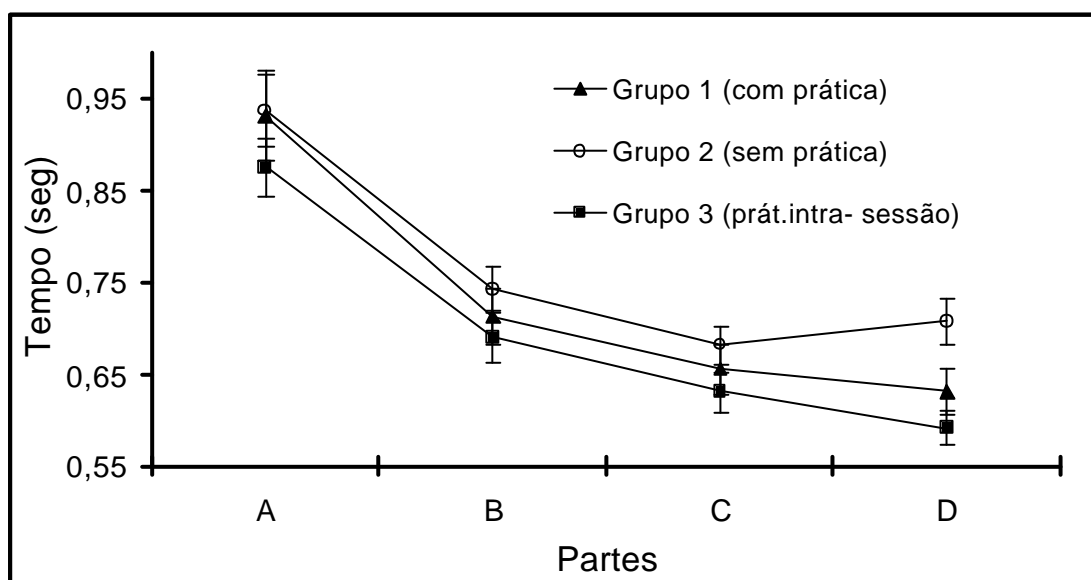


Fig. 22 Desempenho ($M \pm EP$) dos grupos no SST segundo a prática prévia na tarefa dupla.

A interação Grupo x Tentativa $F(4,110) = 6,72$, $P < 0,0001$ (ver Fig. 23) mostrou que houve uma diminuição geral na velocidade dos participantes que não

tiveram prática prévia na tarefa de *box-crossing*. Em contraste o grupo com prática na mesma sessão mostrou de forma clara o efeito carga da sequência de dígitos, ou seja o aumento no tempo da terceira prova.

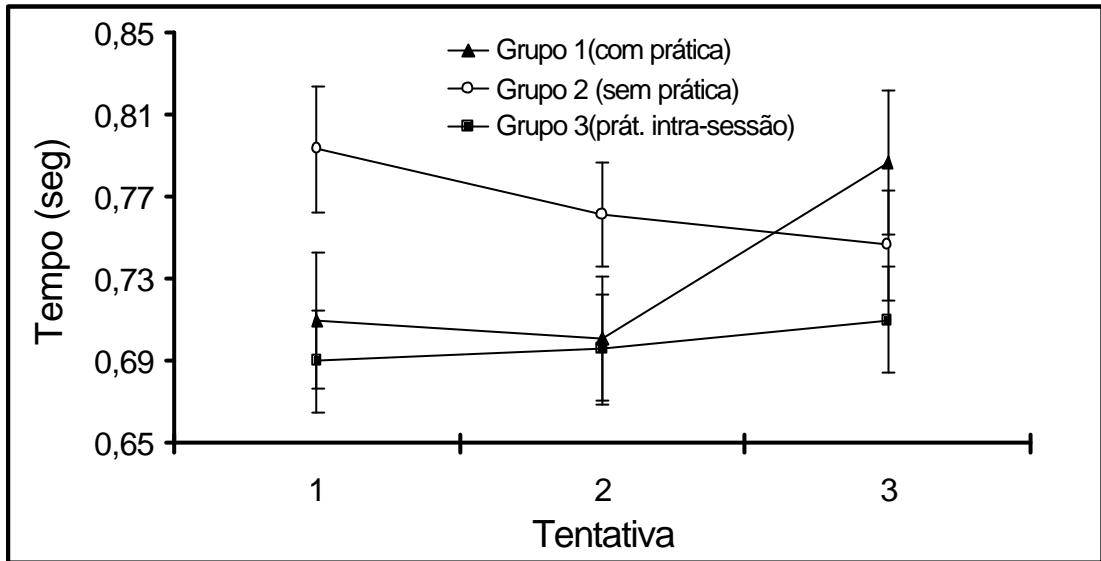


Fig. 23 Desempenho ($M \pm EP$) dos Grupos no SST através das três tentativas.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que o SST pode ser executado depois do Teste da Tarefa Dupla, de preferência na mesma sessão experimental.

10. EXPERIMENTO No.8: EFEITO DA IDADE NO DESEMPENHO DO SST

INTRODUÇÃO

A idade parece ser um fator importante no estudo das funções executivas. Como foi relatado no Experimento No. 4, cujos resultados não permitiram afirmar que a habilidade inibitória é afetada em forma significativa na velhice. Portanto, é de interesse conhecer os efeitos da idade no SST, considerando que os processos excitatórios e inibitórios parecem apresentar diferentes padrões temporais de declínio.

Objetivo

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da idade sobre o desempenho no SST.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Participantes

Vinte participantes adultos idosos de 65 a 77 anos de idade com uma idade média de 70.20 ($DP = 3.56$), 12 mulheres e nove homens (participantes idosos do Experimento 3) formaram o Grupo 1. Os 20 adultos jovens do Grupo 1 do Experimento 6 formaram o Grupo 2 neste estudo e foram incluídos na análise de dados para fornecer contraste entre os estágios evolutivos.

RESULTADOS

Na Fig. 24 pode-se observar uma diminuição significativa no desempenho do SST por parte dos participantes idosos [$F(1,38) = 37,21$, $P < 0,00001$]. A inclinação das curvas também é diferente: interação Grupo x Tentativa [$F(3,114) = 15,75$, $P = < 0,0001$]. Na Fig. 25 pode-se observar o maior efeito da carga da seqüência de dígitos para o grupo de idosos: interação Grupo x Tentativa, $F(2,76) = 3,51$ $P < 0,05$.

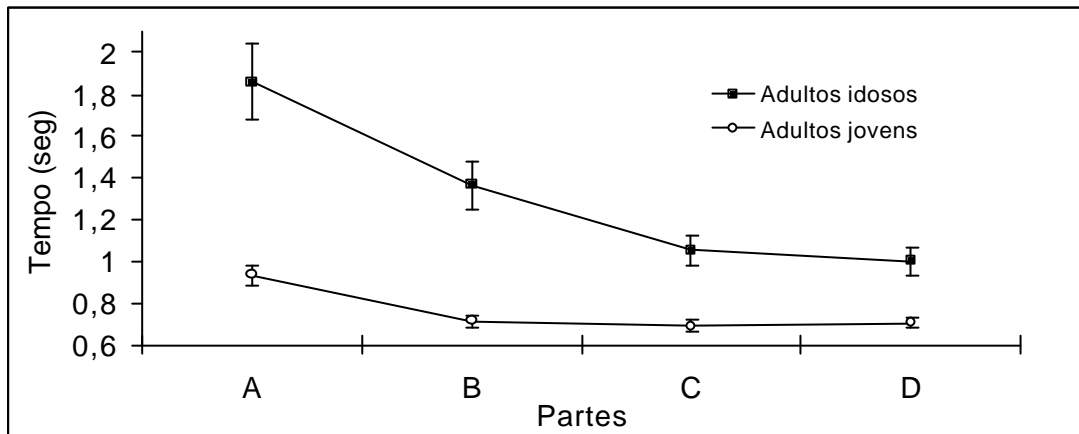


Fig. 24 Desempenho ($M \pm EP$) nas diferentes Partes do SST dos Grupos de adultos jovens ($n = 20$) e adultos idosos ($n = 20$).

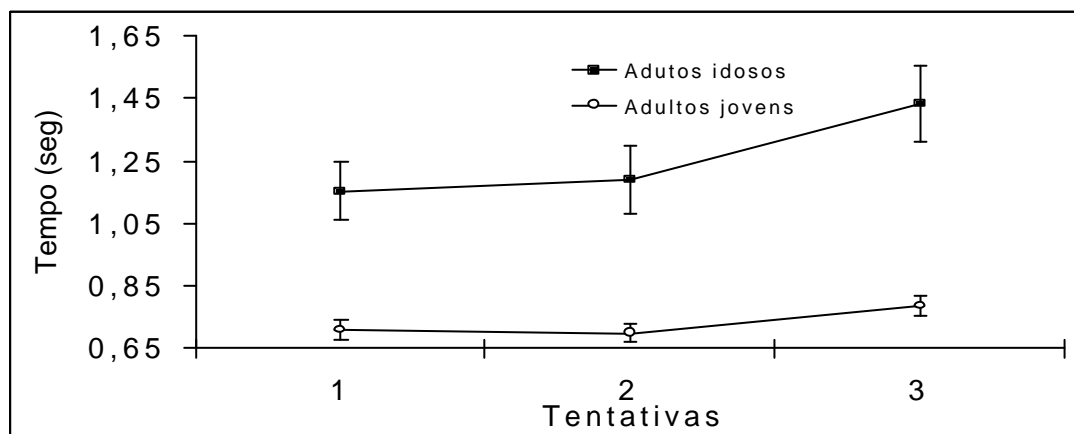


Fig. 25 Desempenho ($M \pm EP$) dos Grupos de adultos jovens ($n = 20$) e adultos idosos ($n = 20$) através das três tentativas do SST.

A interação Grupo x Tentativa x Parte [$F(6,228) = 3,34$, $P = 0,004$] mostra que na terceira tentativa a Parte B, e ainda as Partes C e D sofreram uma diminuição

no desempenho devido à carga dos dígitos (Ver Fig. 26). Como era de esperar-se, as linhas de base foram diferentes, portanto foram realizadas ANCOVAs de uma via, introduzindo na análise a Parte D₁ como medida covariada. Como resultado, só a Parte A₁ manteve a diferença significativa entre os grupos $F(1, 37) = 13,00$, $P = 0,0009$.

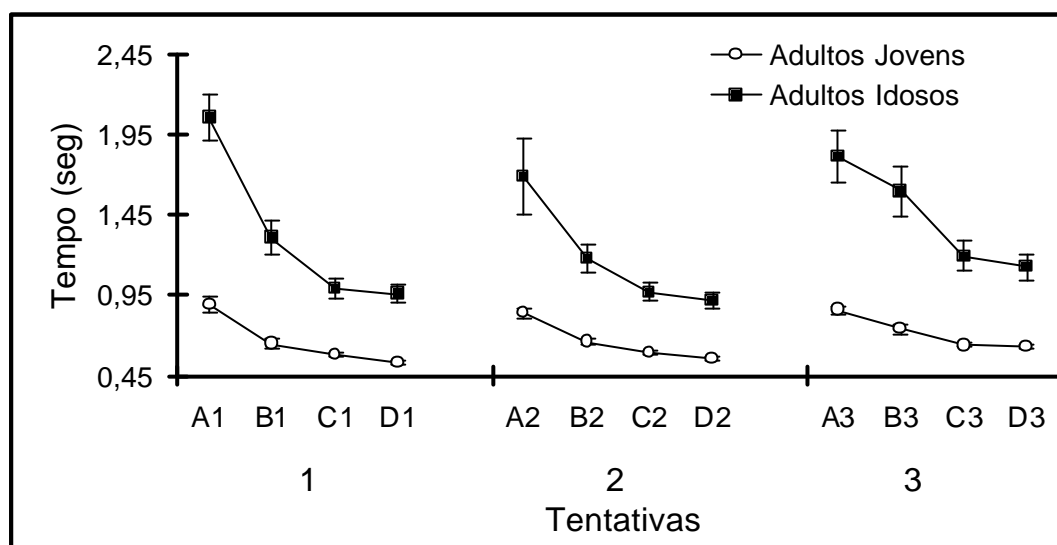


Fig. 26 Desempenho ($M \pm EP$) dos adultos jovens ($n = 20$) e os adultos idosos ($n = 20$) através das três tentativas, nas diferentes partes do SST.

CONCLUSÃO

Estes resultados são coerentes com o resultado da tarefa computadorizada, onde foi possível observar que a habilidade inibitória não foi significativamente afetada pela idade. Conclui-se que o desempenho no SST é afetado de forma diferenciada pela idade, sendo que os processos excitatórios seriam os mais afetados por esse fator.

11. VALIDADE DO SST

INTRODUÇÃO

Como pode-se observar através dos experimentos da segunda parte deste trabalho, o SST é um teste que possui elementos variados. O desempenho no SST permite, por exemplo, diferenciar entre populações, como fora demonstrado no Experimento No. 8. Os resultados do desempenho no SST, poderiam fornecer medidas acerca de certo número de processos além da habilidade inibitória. A correlação entre o SST e outros testes executivos poderia esclarecer sobre tais aspectos os que tornariam o SST em um teste de utilidade tanto clínica quanto experimental.

Uma forma de selecionar dentre as várias medidas do desempenho no SST, qual (ou quais) a (s) que estaria (m) afetada (s) pela habilidade de inibir uma ação ou um pensamento segundo a caracterização do modelo de LOGAN et al. (1984), é mediante a correlação entre o desempenho no SST e o desempenho nas tarefas computadorizadas do sinal inibitório.

Objetivo

Validar o SST mediante a correlação com outros testes padronizados ou de características conhecidas, para a discriminação da medida de habilidade inibitória e de outras possíveis capacidades executivas envolvidas no desempenho no SST.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Habilidade inibitória, TRS e o Trail Making Test,

Para determinar o melhor índice da habilidade inibitória, foi comparado o desempenho no SST com o desempenho na tarefa do sinal inibitório de 20 adultos jovens, 12 mulheres e 8 homens. A idade dos participantes oscilou entre os 18 e os 35 anos, com uma idade média de 22,75, DP = 3,87 anos e, todos reuniram os requisitos necessários descritos no Experimentos anteriores para a participação no estudo.

A comparação entre o desempenho no SST e a tarefa do sinal inibitório foi realizada mediante o teste de correlação de Pearson. Utilizou-se um nível de Alfa de 0,05.

RESULTADOS

O melhor preditor da habilidade inibitória foi o desempenho da Parte D com a seqüência de dígitos, ou seja a Parte D₃ (ver Tabela 3). Pode-se observar um padrão de correlações inverso como resultado da seqüência de dígitos, especialmente para o Trail Making B, uma medida de flexibilidade cognitiva. Observa-se que algumas correlações estão presentes para as Partes B do SST e o Trail Making Test. O mesmo ocorre para a Partes C do SST. Finalmente observa-se que para a Parte D a correlação é significativa somente na terceira tentativa.

Sendo que os resultados do Experimento 2 do presente trabalho, mostraram que o TRS parece exibir características executivas, a natureza executiva do SST parece também ser demonstrada mediante pela correlação entre a Parte A₂ e o TRS, sendo que não foi achada correlação entre TRS e Partes B, C, ou D.

Tabela 3.

Correlação (*r* de Pearson) entre os desempenhos no SST e na tarefas de TRS, do sinal inibitório e o Trail Making Test

	SRT	Prob	TRI	TRV	TA	TB	DifAB
SST							
A ₁	0,107	0,022	0,464*	-0,117	0,390	0,312	0,172
A ₂	0,506*	0,230	0,411	-0,258	0,448*	0,686**	0,582*
A ₃	0,642**	0,443	0,507*	-0,415	0,493*	0,736***	0,618**
B ₁	0,396	0,244	0,359	-0,245	0,330	0,463*	0,379
B ₂	0,346	0,282	0,563*	-0,103	0,391	0,414	0,292
B ₃	0,513*	0,083	0,486*	0,062	0,452*	0,385	0,227
C ₁	0,381	0,264	0,387	-0,112	0,293	0,400	0,323
C ₂	0,348	0,459*	0,527*	-0,198	0,209	0,433	0,404
C ₃	0,497*	0,342	0,514*	-0,149	0,559*	0,556*	0,375
D ₁	0,270	0,209	0,260	-0,123	0,302	0,298	0,199
D ₂	-0,168	-0,162	-0,139	0,309	0,011	-0,026	-0,036
D ₃	0,408	0,490*	0,627**	-0,239	0,519*	0,605**	0,452*

* = $P < 0,05$, ** = $P < 0,005$, *** = $P < 0,0001$

Nota. TRS: Tempo de reação simples; Prob: Probabilidade de responder tendo ocorrido o sinal inibitório; TRI: Tempo de reação ao sinal inibitório; TRV: Tempo de reação ao sinal "Vai"; TA: Trail Making Test (Parte A); TB: Trail Making Test (Parte B); DifAB: Trail Making Test (Parte A menos Parte B).

Habilidade inibitória e capacidade de coordenação de tarefas

A principal utilidade do SST reside na possibilidade de obter medidas práticas da habilidade inibitória. Sendo que é recomendável a utilização do Teste da Tarefa Dupla antes do SST com o objetivo de eliminar o efeito da prática, é importante conhecer se existem medidas em comum. O achado de correlação entre alguma medida importante da habilidade inibitória no SST, como por ex. o desempenho na Parte D₃, com a medida da capacidade de coordenação de tarefas no Teste da Tarefa

Dupla, implicaria a inutilidade do SST devido à redundância. Embora no Experimento 2 do presente trabalho, a correlação entre os valores do sinal inibitório e o índice μ não tenham correlacionado, resulta conveniente verificar se existe correlação entre as medidas do Teste da Tarefa Dupla e as do SST.

Para o teste de correlação entre o SST e Teste da Tarefa Dupla foram utilizados os dados do desempenho de 20 adultos jovens, 12 mulheres e 8 homens de 17 a 26 anos, com uma idade média de 20,25 , $DP = 2,65$.

Resultados

Na Tabela 4 pode-se observar a correlação entre o índice μ , a perda em box-crossing (pt), e a perda na tarefa de span de dígitos (pm). Os dois componentes, pt e pm , sendo ambos de igual peso contribuem para o índice μ . Não foi achada correlação entre essas medidas e a Partes A ou B. Contudo, pode-se observar uma correlação para as Partes C₁, C₂, D₁ e D₂ com o componente visuoespacial da Tarefa Dupla, mas quando a dificuldade da tarefa foi aumentada devido à carga dos dígitos nas Partes C₃ e D₃ perdeu-se a correlação. Cabe lembrar que D₃ resultou no melhor índice da habilidade inibitória no SST. Estes resultados são importantes por demonstrarem que as duas tarefas não se superpõem na avaliação de funções executivas.

Tabela 4.
Correlação (*r* de Pearson) entre os desempenhos no Teste da Tarefa Dupla e o SST.

	<i>Pt</i>	<i>pm</i>	<i>Mu</i>
SST			
A ₁	0,082	0,162	-0,151
A ₂	-0,118	0,008	0,050
A ₃	-0,152	0,072	0,022
B ₁	-0,348	0,125	0,078
B ₂	-0,404	0,049	0,157
B ₃	-0,341	0,022	0,146
C ₁	-0,449*	0,011	0,205
C ₂	-0,477*	0,020	0,211
C ₃	-0,303	0,018	0,131
D ₁	-0,520*	0,020	0,232
D ₂	-0,506*	-0,011	0,247
D ₃	0,251	-0,011	0,127

* = $P < 0,05$

Nota. *pt*: perda na tarefa de box-crossing dupla; *pm*: perda na tarefa span de dígitos dupla; *mu*: índice do desempenho na tarefa dupla.

O componente de atenção concentrada no desempenho no SST

Para a realização deste estudo foram incluídos dados provenientes do desempenho de 36 estudantes universitários de 18 a 35 anos, 20 mulheres e 16 homens, com uma idade média de 22,69, $DP = 3,89$.

O objetivo do estudo foi estabelecer o grau de atenção concentrada que possa requerer o desempenho nas diferentes partes do SST. Foram comparados, portanto o desempenho no SST e no Teste de Atenção Concentrada de Toulouse-Pièron (Bateria Cepa de aptidões específicas, ND). O Teste de Toulouse-Pièron examina a rapidez e

exatidão na execução de uma tarefa perceptiva. Os participantes devem marcar os quadradinhos iguais aos dos modelos em um período de cinco minutos. O desempenho dos participantes é indicado mediante os índices de rapidez correspondente ao total de quadradinhos que foram marcados. O índice de qualidade corresponde ao número de erros mais as omissões. O índice de atenção concentrada (Universite de Grenoble, 1989) estima-se mediante a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{No. de quadrados corretos} - \text{Erros}}{\text{No. de quadrados corretos} + \text{Omissões}}$$

Resultados

O desempenho no SST foi comparado com o desempenho no Teste de Toulouse-Pièron utilizando os testes de correlação de Spearman (O índice de qualidade, os erros, as omissões, o número de quadrados corretos, e a velocidade) e o do Pearson (Índice de concentração).

Na Tabela 5, pode-se observar uma correlação significativa entre o número de quadrados marcados corretamente, omissões e o índice de concentração e a Parte A₁ do SST.

Tabela 5
Correlação entre o desempenho no SST e no Teste de Toulouse-Pièron (*r* de Spearman, colunas 1-4; *r* de Pearson coluna 5)

	QUAL	VEL	ERROS	OMISSÕES	CORRETOS	CONCENT
SST						
A ₁	0,278	-0,252	-0,163	0,342*	-0,332*	-0,457**
A ₂	0,041	-0,203	0,018	0,095	-0,198	-0,091
A ₃	-0,091	-0,197	0,003	0,010	-0,188	-0,145
B ₁	0,006	-0,183	-0,062	0,085	-0,176	-0,071
B ₂	-0,062	-0,241	-0,052	0,022	-0,225	0,002
B ₃	-0,158	-0,197	0,024	-0,082	-0,186	-0,098
C ₁	-0,001	-0,220	-0,004	0,072	-0,209	-0,035
C ₂	-0,267	-0,327	0,058	-0,205	-0,273	0,093
C ₃	-0,260	-0,166	0,017	-0,163	-0,141	0,006
D ₁	0,179	-0,267	-0,021	0,217	-0,318	-0,302
D ₂	-0,071	-0,253	-0,109	0,003	-0,253	-0,207
D ₃	-0,281	-0,313	0,054	-0,180	-0,261	0,033

* $P < 0,05$ ** $P < 0,005$

Nota. QUAL: índice de qualidade; VEL: velocidade; CONCENT: Índice de atenção concentrada.

CONCLUSÃO

Considera-se que o SST pode contribuir para uma rápida avaliação de várias capacidades executivas, incluindo a habilidade inibitória. O teste constitui uma ferramenta útil para a investigação de mecanismos executivos. Ulterior investigação é necessária para determinar a confiabilidade teste/re-teste do SST.

Considerando a variabilidade nos resultados através dos diferentes estudos na literatura envolvendo tarefas computadorizadas do sinal inibitório, seria da maior

importância obter validações mediante estudos envolvendo diferentes populações (ex. crianças com TDAH, pacientes com lesões frontais, pacientes com doença de Alzheimer, etc.).

12. DISCUSSÃO GERAL

O presente trabalho procurou contribuir ao problema da habilidade inibitória no referencial teórico da Neuropsicologia. O objetivo foi desenvolver um teste de papel e lápis, de uso simples para a rápida obtenção de medidas práticas, na avaliação da habilidade de deter uma ação. Para a validação desse teste foi desenvolvida uma tarefa computadorizada com interrupção sinalizada. Na primeira parte do trabalho, foram apresentados estudos envolvendo a tarefa computadorizada, cujos resultados permitiram levantar algumas questões teóricas. Na segunda parte, de valor eminentemente prático, foi apresentado o teste de papel e lápis.

O Experimento No. 1 foi realizado com o fim de obter um procedimento que pudesse controlar o uso por parte dos participantes, das estratégias de esperar de forma voluntária o sinal inibitório, numa tarefa computadorizada do sinal inibitório. O procedimento “*on-line*” foi eficaz no controle da estabilidade das respostas ao sinal “Vai” da tarefa do sinal inibitório, sendo que os tempos de reação ao sinal inibitório do grupo sem o controle “*on-line*” foram significativamente maiores do que os tempos de reação do grupo com o controle “*on-line*”, e a probabilidade de responder tendo ocorrido um sinal inibitório foi significativamente menor no grupo sem o controle do que no grupo com o controle, 0,364 e 0,479, respectivamente.

O Experimento No. 2 foi realizado com o fim de elucidar algum possível fator comum subjacente ao desempenho em algumas tarefas que são amplamente

usadas em estudos clínicos e experimentais e poder contribuir para uma melhor compreensão dos processos executivos. Para tal fim, foram utilizadas duas tarefas executivas computadorizadas, uma tarefa de tempo de reação simples (TRS) e uma tarefa de sinal de inibitório, ambas com procedimentos lateralizados. O objetivo foi conhecer se algum processo afetado pela lateralização nas tarefas computadorizadas poderia ser correlacionado com o desempenho em dois testes executivos de papel e lápis. Foi examinada a relação entre o desempenho nas tarefas computadorizadas e o desempenho em dois testes executivos de papel e lápis, o Trail Making Test (Parte A e B) e a Tarefa Dupla, que permite avaliar a habilidade de desempenhar duas tarefas em forma simultânea envolvendo informação visuoespacial e verbal. A diferença Parte B-menos-Parte A do Trail Making Test correlacionou significativamente com as medianas dos TRS esquerdos e direitos. A razão das diferenças direitas e esquerdas entre os tempos de reação ao sinal “Vai” menos os TRS correlacionou com a perda no *box-crossing* visuoespacial. Os resultados sugerem associação entre TRS e funções executivas; o desempenho na tarefa dupla e na tarefa de sinal inibitório parecem ser facilitadas por especialização hemisférica e transferência interhemisférica.

No Experimento No. 3 foi pesquisada a relação entre reações cruzadas e não-cruzadas em duas tarefas computadorizadas, a tarefa de TRS e a tarefa de sinal inibitório. Foi estudado o efeito do lado da aparição do sinal inibitório mediante a sua apresentação no mesmo hemisfério no qual é apresentado o sinal “Vai”, a diferença do Experimento No. 2 onde o sinal inibitório foi apresentado no hemisfério contralateral ao sinal “Vai”. Os tempos de reação ao sinal “Vai” esquerdos, foram significativamente maiores do que os tempos de reação aos sinais “Vai” direito. Foi

achado que a vantagem para as respostas ao sinal “Vai” direito não obedece a uma assimetria no sentido do deslocamento da atenção através dos hemisférios visuais.

O Experimento No. 4 foi realizado com o objetivo de estudar o efeito da idade sobre a capacidade inibitória. Não foram achadas diferenças no controle inibitório entre os grupos de adultos jovens e adultos idosos. A idade parece afetar em forma diferenciada os processos excitatórios.

Na segunda parte do trabalho é apresentado um teste de papel e lápis, o Squares Skipping Test (SST) (Teste de Omissões Voluntárias), desenvolvido com o objetivo de oferecer uma medida rápida e prática da habilidade inibitória que facilite a pesquisa clínica e experimental. O teste consta de quatro partes.

No Experimento No. 5 apresenta-se o efeito da ordem de apresentação das diferentes partes do SST. O resultado deste experimento permite o uso das quatro partes do teste na mesma tentativa, sendo que não houve efeito do Grupo como fator principal.

No Experimento No. 6 foi estudado o efeito de uma seqüência de números na terceira tentativa do SST. Parece ser necessário um maior grau na habilidade inibitória para desempenhar a tarefa com a seqüência “1, 2, 3”, do que para desempenhar a tarefa com a seqüência de dígitos “3, 2 e 1”, sendo esta uma das razões para incluir na versão final do teste a seqüência “1, 2, 3” na terceira tentativa.

No Experimento No. 7 foi estudado o efeito da prática prévia obtida no desempenho da Tarefa Dupla sobre o desempenho no SST. A interação Grupo x Tentativa, mostrou que houve uma diminuição geral na velocidade dos participantes que não tiveram prática prévia na Tarefa Dupla. Em contraste o grupo com prática na mesma sessão mostrou de forma clara o efeito carga da seqüência de dígitos, ou seja

o incremento no tempo da terceira prova. A execução da Tarefa Dupla antes do SST, e de preferência na mesma sessão experimental, parece diminuir de forma significativa o efeito da prática no desempenho do SST.

O Experimento No. 8 foi realizado com o objetivo de conhecer o efeito da idade sobre o desempenho no SST. Observou-se uma diminuição significativa no desempenho do SST por parte dos participantes idosos. A inclinação das curvas também foi diferente: interação Grupo x Tentativa. Conclui-se que o desempenho no SST é afetado de forma seletiva pela idade. Na primeira tentativa da Parte A, o desempenho dos adultos idosos continuou sendo significativamente mais lento do que os adultos jovens quando foi introduzida na análise a velocidade de base como medida covariada. Finalmente é apresentada uma análise de correlação com tempo de reação ao sinal inibitório proveniente da tarefa de sinal inibitório computadorizada, para a validação do SST. O melhor preditor da habilidade inibitória foi o desempenho da Parte D com a seqüência de dígitos (Parte D₃).