



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA: TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO

**OS EFEITOS DA IDADE SOBRE O PADRÃO DE ASSIMETRIAS TÁTEIS, VISUAIS
E HEMIESPACIAIS EM DESTROS E CANHOTOS**

Fábio Djan Oliveira de Lima

**Belém – Pará
Junho 2008**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA: TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO

**OS EFEITOS DA IDADE SOBRE O PADRÃO DE ASSIMETRIAS TÁTEIS, VISUAIS
E HEMIESPACIAIS EM DESTROS E CANHOTOS**

Fábio Djan Oliveira de Lima

Dissertação apresentada ao Colegiado do
Curso de Pós-graduação em Teoria e
Pesquisa do Comportamento, para
obtenção do título de mestre, sob a
orientação do Prof. Dr. William Lee B.
Martin, na linha de pesquisa:
Ecoetologia.

**Belém – Pará
Junho 2008**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA: TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO

**OS EFEITOS DA IDADE SOBRE O PADRÃO DE ASSIMETRIAS TÁTEIS, VISUAIS
E HEMIESPACIAIS EM DESTROS E CANHOTOS**

FÁBIO DJAN OLIVEIRA DE LIMA

DATA: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. William Lee Berdel Martin (UFPA) – Orientador

Profª. Dra. Francisca Moraes da Silveira (UFMA) – Membro

Profª. Dra. Celina Maria Colino Magalhães (UFPA) – Membro

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
EPÍGRAFE	XI
AGRADECIMENTOS	XII
INTRODUÇÃO	13
Heminegligência, Padrão de Desempenho em Testes de Bisecção Linhas em Indivíduos Normais e Assimetrias Hemiespaciais	16
Variações nas Assimetrias Laterais Através das Faixas Etárias	23
OBJETIVOS	29
METODOLOGIA	29
Amostras	29
Medidas e Materiais	30
Inventário de Preferência Lateral (IPL)	30
Teste Tátil de Bisecção Linhas (TTBL)	32
Teste visual de bisecção linhas (TVBL)	34
Procedimentos	35
Análise dos Dados	37

RESULTADOS	38
Expressões Fenotípicas Associadas com as Dominâncias Laterais.	38
Análises do teste tátil de biseccionar linhas.	42
Análise do teste visual de biseccionar linhas.	47
DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	54
Assimetrias de Atenção na Modalidade Tátil	54
Assimetrias de Atenção na Modalidade Visual	56
REFERÊNCIAS	63
ANEXO 1 – Inventário de Preferência Manual	70
ANEXO 2 – Estímulos do Teste Tátil	77
ANEXO 3 – Exemplar do Teste Visual	79
ANEXO 4 – Aprovação do Cep e Efetivação das Alterações Recomendadas	81
ANEXO 5 – Autorização GABS/SESMA 30/2006	84
ANEXO 6 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	86

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Frequência da Correspondência para “Chutar” e Consistência Manual em Destros e Canhotos.	38
Tabela 2. Prevalência de Canhotismo Familiar e Postura para Escrever em Destros e Canhotos.	39
Tabela 3. Médias do Escore Manual e Podálico por Sexo em Destros e Canhotos.	40
Tabela 4. Frequências e Percentagens das Respostas de Realização das Tarefas Manuais e Podálicas com a Mão/Pé Direito (D), Esquerdo (E) e Ambos (A).	41
Tabela 5. Escore Diferencial Média em cada Mão no TTBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.	42
Tabela 6. Escore Diferencial Médio de cada Campo no TTBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.	43
Tabela 7. Escore Diferencial Médio em cada Mão e Campo em Destros e Canhotos em Função da Idade.	45
Tabela 8. Escore Diferencial Médio em cada Mão no TVBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.	48
Tabela 9. Escore Diferencial Médio em cada Campo no TVBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.	49
Tabela 10. Escore Diferencial Médio em cada Mão e Campo no TVBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. As Médias Totais e Desvios do Escore Diferencial no TTBL para cada Mão em cada Campo.	45
FIGURA 2. As Médias Totais e Desvios do Escore Diferencial no TVBL para cada Mão em cada Campo.	51

Fábio Djan Oliveira de Lima. *Os Efeitos da Idade sobre o Padrão de Assimetrias Táteis, Visuais e Hemiespaciais em Destros e Canhotos*. 87 páginas.

RESUMO

Em testes de biseção de linhas horizontais, os indivíduos normais tendem a partilhá-las à esquerda do verdadeiro ponto zero, fenômeno este denominado de “pseudonegligência”. As investigações clínicas revelaram que os mecanismos de controle sobre a alocação de atenção ao lado esquerdo do corpo foram profundamente afetados quando houve lesão localizada na parte inferior do lóbulo parietal no hemisfério direito do cérebro; e mais, a omissão de atenção à esquerda da linha média do corpo foi igualmente observada em certas modalidades motoras e táteis, não se limitando apenas ao sistema visual. Neste contexto, estudos evidenciam, ainda, que mudanças na preferência e proficiência manual ocorreram durante o processo de envelhecimento. Por exemplo, diversos estudos mostraram que, com o avanço da idade, a prevalência de canhotismo tende a diminuir; além do mais, em alguns estudos, a partir da idade de 55 anos, a direção de pseudonegligência foi distribuída à direita do ponto zero. Surgem, então, três hipóteses que buscam explicar a fonte das variações através das faixas etárias: A hipótese da degradação diferencial dos hemisférios cerebrais; a hipótese de perda bilateral; e a hipótese de assimetria invariante. Neste estudo, uma amostra de 61 indivíduos foi selecionada, sendo composta de destros e canhotos, de ambos os sexos, em três faixas etárias: de 18 a 30 anos, de 35 a 55 anos e 60 anos e acima. Os indivíduos foram submetidos ao Inventário de Preferência Manual, ao Teste Tátil de Biseccionar Linhas (TTBL) e ao Teste Visual de Biseccionar Linhas (TVBL), com o objetivo de averiguar os efeitos da idade sobre a assimetria manual e hemiespacial através do desempenho dos mesmos. Os resultados, no TTBL, mostram que houve poucas diferenças significativas no desvio e as tendências que emergiram foram ou inconsistentes ou orientadas em direções contrárias às predições de Bowers & Heilman. Não foi identificada nenhuma divergência no grau e na direção do desempenho entre destros e canhotos. O modelo interdependente de ativação, não foi sustentado por estes achados, concluindo-se que a presente versão do TTBL não constitui uma medida válida da lateralidade desta função. Em contraste, no TVBL a pseudonegligência evidenciou-se consistentemente, sob condições específicas em todos os grupos. O modelo interdependente foi apoiado pela interação significativa existente entre as mãos e os hemicampos, em particular quando a mão esquerda partilhou as linhas no campo esquerdo e central. Não foi encontrada nenhuma divergência entre os canhotos e os destros (nas três faixas etárias), no nível e direção de desempenho no TVBL. Contudo, não existiu evidência empírica indicando que a degeneração precoce do hemisfério direito afetou a atenção visuo-espacial no grupo de idosos. Por conseguinte, o modelo de assimetria invariante parece mais plausível.

Palavras-Chave: Dominância Manual, Pseudonegligência, Teste Tátil de Biseção de linhas, Teste Visual de Biseção de Linhas.

Fábio Djan Oliveira de Lima. *The Effects of Age on Patterns of Tactile, Visual, and Hemispatial Asymmetries in Right- and Left-Handers*. 87 pages.

ABSTRACT

When bisecting horizontal lines, normal individuals tend to err leftwards of the true center, or zero point, a phenomenon known as "pseudonegligence". Previous clinical investigations indicated that lesions in the inferior portion of the right hemisphere parietal lobe impaired mechanisms controlling the allocation of attention to the left side of extracorporal space. In addition, heminegligence was not restricted to the visual system, and has been observed in certain tactile and motor modalities as well. In this context, studies have shown that changes in manual preference and proficiency were also related to aging. At present, explanations for these age-related trends have been incorporated into three alternative hypotheses: differential hemispheric deterioration, bilateral deterioration, and invariant asymmetry. In this study, data were obtained for 61 individuals of both sexes, right- and left-handers, in three age groups: 18 to 30 year olds, 35 to 55 year olds, and a group at age level 60 and above. Individuals were assessed on the Lateral Preference Inventory, the Tactile Line Bisection Test (TLBT), and the Visual Line Bisection Test (VLBT), and we sought to ascertain whether manual, visual, tactile and hemispatial performance would vary as a function of handedness and age. On the TLBT there were few significant differences from the zero point, trends were weak, inconsistent, and not related to handedness or age. The interdependence activation hypothesis as proposed by Bowers and Heilman was not supported, and in conclusion, this version of the TLBT was considered to be unreliable. In contrast, in response to the VLBT, pseudonegligence occurred consistently in all of the groups. There was a significant interaction between hand and hemispace in all groups, especially when the left-hand divided lines in the left and central fields, a finding that supported the activation hypothesis. There were no significant differences between right- and left-handers, and no reliable trends across the age levels in either group. In sum, there was no evidence indicating the presence of early right hemisphere deterioration, because pseudonegligence also was also robust among the oldest groups. This finding lends more cogent support to the invariant asymmetry hypothesis.

Key words: Handedness, pseudonegligence, tactile line bisection, visual line bisection.

"A percepção do desconhecido é a mais fascinante das experiências. O homem que não tem os olhos abertos para o misterioso passará pela vida sem ver nada."

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo.

À minha família, em especial à minha mãe Marilene, pela confiança de sempre, e à minha esposa Tatiana, pela ajuda imensurável na coleta de dados, além de palavras e atitudes de incentivo e perseverança, que me conduziram a mais essa conquista.

Ao Professor Dr. William Lee Berdel Martin, pela sua orientação repleta de competência, sensatez e paciência, na realização deste trabalho.

À coordenação e aos professores do Curso de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento.

À direção da Casa do Idoso e à Secretaria Municipal de Saúde, órgão da Prefeitura Municipal de Belém.

A todas as pessoas pesquisadas, que expressaram toda a sua satisfação em participar deste estudo científico.

No século 19 Marc Dax e Paul Broca demonstraram, em pesquisas envolvendo autópsias, que a disfasia expressiva estava associada a lesões em áreas específicas da parte anterior do hemisfério esquerdo (HE) em destros (Harris, 1991). Nos anos seguintes, o conceito de dominância ou lateralização cerebral surgiu como a principal visão da relação entre as assimetrias funcionais nos dois hemisférios e as assimetrias fenotípicas (Harrington, 1995; Springer & Deutsch, 1998). No período entre 1870 e 1880, o fisiólogo austríaco Sigmund Exner investigando as assimetrias táteis chegou à conclusão de que tais funções no sistema somatosensorial eram controladas por áreas dentro do hemisfério direito (Exner, 1881). Essa conclusão foi apoiada, posteriormente, pelos resultados acumulados de pesquisas clínicas em pacientes com lesões no lóbulo parietal do hemisfério direito (HD) que exibiram asteriognose, principalmente quando objetos não-verbais eram tateados ou apalpados pela mão esquerda, enquanto que os com lesões no HE, a mão direita dificilmente apresentava perdas da sensação (Carmon & Benton, 1969; Corkin, 1978; Fontenot & Benton, 1971; Roland, 1976).

Apesar da utilidade do método clínico, foi somente a partir do desenvolvimento de testes não-invasivos e o uso de medidas de assimetria perceptiva em pessoas sem trauma cerebral, que conseguimos ampliar nosso conhecimento sobre os mecanismos mais envolvidos no estabelecimento de dominância cerebral. A fim de esclarecer estes mecanismos, referimos-nos aos trabalhos de Doreen Kimura na década de 1960, sobre a lateralização de fala receptiva por meio do teste dicótico-auricular (TDA) (Ver Kimura, 1993 para uma revisão). Quando Kimura apresentava estímulo verbal, *sucessivamente* para cada ouvido (através de fones de ouvido), não foi observada nenhuma diferença ou assimetria no desempenho. Quando a apresentação foi feita *simultaneamente*, com pares diferentes de estímulo (e.g. a fonema "Pa" para o ouvido direito e "qui" para o ouvido esquerdo), a maioria

dos indivíduos destros demonstrou uma superioridade ou vantagem do ouvido direito, em relação ao ouvido esquerdo; daí a designação de teste dicótico (ou "dicotômico"). Segundo o modelo teórico chamado de "conexão direta" ou "conexão anatômica" formulado por Kimura (1993), embora o TDA mande informação verbal a ambos os hemisférios, o percurso contralateral indo do ouvido direito para o hemisfério esquerdo possui uma quantidade maior de fibras e seria mais potente na recepção e processamento de informação verbal do que os percursos ipsilaterais e o percurso indo do ouvido esquerdo para o HD. Neste, sob condições de competição (apresentação bilateral ou simultânea), o HE é o processador mais competente ou "dominante", e informação indo para o HD seria suprimida – pelo menos na maioria dos indivíduos destros. Em comparação, o padrão de lateralização para linguagem no HD é mais fraco e não especializada para essa função (Hellige, 1993; Springer & Deutsch, 1998).

Influenciado pelo TDA, Witelson (1974) procurou adaptar o procedimento de estimulação simultânea a fim de identificar assimetrias táteis, decorrentes do sistema somatosensorial, através do desenvolvimento do método "diháptico" (i.e. Tátil ativo com ambas as mãos ao mesmo tempo). Com os olhos vendados, o indivíduo tateava, simultaneamente, dois objetos diferentes de madeira, afixados em pranchas. Segundo Witelson (1976), a aplicação teve como base a expectativa do que o mesmo "produziria competição no sistema neural de modo que a superioridade do hemisfério direito para processamento cognitivo deveria resultar numa vantagem da mão esquerda" [VME] (p. 425). Os experimentos de Witelson (1974, 1976, 1977), realizados com crianças entre 6 e 14 anos de idade encontraram resultados que foram, em parte, bem sucedidos. Uma VME foi obtida quando objetos não-verbais (i.e. formas geométricas) foram usados, enquanto que objetos representativos de estímulo verbal, tais como letras, não eliciaram nenhuma assimetria. Além do mais, a VME apareceu com mais frequência em meninos do que em meninas. Com base

nestes achados, Witelson (1977) se posicionou favoravelmente ao modelo de conexão anatômica, neste caso para uma função mediada pelo HD.

Por outro lado, diferente do TDA, a VME não decorre, unicamente, de estimulação bimanual. Pesquisas revelaram a presença da VME quando o estímulo tátil do Teste de Orientação de Varetas (TOV) foi aplicado de modo *unilateral*—em cada mão separadamente (Benton, Levin & Varney, 1973; Benton, Varney & Hamsher, 1978; Brizzollara, De Nobli & Ferreti, 1982). Usando estímulo semelhante aos dos experimentados de Witelson (1974), Flannery & Balling (1979) valeram-se do método da apresentação diháptica (ou bilateral) e o de apresentação unilateral na mesma pesquisa e obtiveram uma VME sob ambas as condições. Além do mais, após terem feitas revisões extensivas de mais de 55 estudos sobre assimetrias táteis, Cardoso (1998), semelhante ao Summers & Liederman (1990) descobriu que, na medida em que a tarefa exigia discriminação espacial, o procedimento unilateral era tão eficiente quanto ao bilateral na eliciação da VME. Ainda mais, Cardoso (1998) sugeriu que talvez o modelo de conexão anatômica seja falho, ou incompleto, porque ignora o possível papel crítico de assimetrias na alocação de atenção aos diferentes hemisférios, uma consideração enfatizada por Heilman e colaboradores (Heilman, 1995); além do mais observou que as pesquisas sobre assimetrias somatosensoriais foram realizadas quase exclusivamente com amostras compostas de destros. Na prática, alguns pesquisadores preferiram não incluir amostras de canhotos nas suas pesquisas, porque de modo geral eles tendem a apresentar padrões de especialização hemisférica para linguagem, funções motoras e perceptivas menos assimétricos do que os destros (Bradshaw, 1989; Hardyck & Petrinovich, 1977; Harris, 1992; Hécaen, 1984; Hiscock, 1988; Peters, 1996). Finalmente, quase todas as pesquisas ignoraram as possíveis mudanças nas assimetrias táteis ao longo das faixas etárias. Nas partes da introdução que segue, será abordada a questão da teoria alternativa de Heilman e colaboradores, e a de preferência manual no contexto de maturação, ontogênese e de

envelhecimento, uma vez que tais questões, no decorrer dos últimos 10 anos têm despertado a atenção de pesquisadores que estudam assimetrias laterais (Beaton, Hugdahl & Ray, 2000; McManus, 2002).

Heminegligência, Padrão de Desempenho em Testes de Biseccionar Linhas em Indivíduos Normais e Assimetrias Hemiespaciais

Estudos sobre o julgamento diferencial de linhas remontam ao Século 19 e a tarefa foi usada inicialmente em experimentos psicofísicos (Wolfe, 1923). Na versão tradicional (visual), ao ser apresentada linhas horizontais impressas numa folha de papel, os indivíduos foram solicitados a indicar o ponto central, onde a linha podia ser dividida em duas partes iguais, ou seja, "o ponto zero real". De modo geral, o sujeito riscava com um lápis, o ponto da linha que julgasse como sendo o centro e a resposta a cada estímulo era registrado na forma de um escore de desvio (em milímetros), à direita ou à esquerda do ponto de zero real. Daí, tipicamente os escores foram somados e divididos pelo número de tentativas. Nos últimos 25 anos a tarefa foi "redescoberta" e incluída em baterias de testes visando diagnosticar a presença de síndromes neuropatológicas envolvendo o HD, em particular aquela chamada de "falta de atenção simultânea", "agnosia hemiespacial" e, correntemente "síndrome de heminegligência" (Heilman & Watson, 1977; Rosenberger, 1974; Kolb & Whishaw, 1996).

De um modo geral, os portadores desta síndrome parecem perder a consciência da existência do espaço situado a esquerda da linha média do corpo (i.e. o plano sagital intermediário), estando atento somente aos eventos que ocorrem no hemicampo direito. O paciente pode barbear o lado direito da face, copiar a configuração do lado direito de um desenho, dividir uma linha horizontal mais à direita do ponto zero e não conseguir enfileirar objetos à esquerda da linha média do corpo. Na grande maioria deles, esta omissão unilateral

não resulta de hemiopia – perda unilateral do campo visual, ou qualquer outro dano que afeta o sistema visual. Ao contrário, com base numa série de investigações levadas a cabo por Heilman e colaboradores, a heminegligência decorre primariamente de dano estrutural em áreas da região inferior do lóbulo parietal (às vezes atingindo o lóbulo frontal) do HD (Heilman, 1995; Heilman, Valenstein & Watson, 1983, 1993). Pacientes com lesões na região homóloga do HE raramente apresentam negligência do campo direito, e quando ocorre o sintoma tende a ser transitório (Mennemeier, Wertman & Heilman, 1992).

Contrariamente, indivíduos normais tendem a bissecção de linhas horizontais *à esquerda do verdadeiro ponto zero*, um fenómeno que Bowers & Heilman (1980) denominaram de "pseudonegligência". Como resultado, Heilman e colaboradores, levando em conta a evidência acumulada quanto às diferenças entre indivíduos normais e os com heminegligência no desempenho do teste visual de bissecção de linhas (TVBL), concluíram que a alocação diferencial de atenção é também uma função parietal, governada pelo HD. Isto é, devido a maior potência e quantidade de fibras cruzando do lado esquerdo para os sistemas somatosensoriais (e daqueles que direcionam atenção e vigilância) situados no HD (Powell, 1977), as pessoas normais tendem, naturalmente, a orientar sua atenção espacial para o campo esquerdo, magnificando assim a extensão de estímulos não-verbais (tais como linhas horizontais), quando os mesmos cruzam a linha média do corpo, indo do campo direito para o esquerdo. Por conseguinte, os indivíduos seriam mais dispostos a julgar o centro de uma linha à esquerda do ponto zero; além do mais, o grau da assimetria tende a aumentar na medida em que o comprimento da linha aumenta (Luh, 1995) e na medida em que o julgamento envolve respostas motoras, tais como apontar ou marcar com um lápis a parte da linha julgada como sendo o ponto zero (Grimshaw & Keilor, 2000). Por definição "atenção" refere-se aos mecanismos que ativam e preparam o cérebro para processar informação visuo-espacial e determinam a quantidade da informação a ser processada.

Por outro lado, Mozer, Halligan & Marshall (1997) argumentaram que esse "viés de atenção à esquerda" no TVBL decorre de erros aleatórios, oriundo de amostras relativamente pequenas e que tal tendência não existe ao nível da população em geral. Em contrapartida, uma meta-análise dos dados de 73 investigações envolvendo mais de 2000 respondentes demonstrou que, apesar da presença de diferenças individuais e outras variáveis intervenientes (e.g. sexo, idade, preferência manual, tipo de resposta) a pseudonegligência constitui um fenómeno robusto e generalizado (Jewell & McCourt, 2000).

A fim de testar sua teoria, que enfatiza a importância do papel da atenção na geração de assimetrias no hemisfério esquerdo, ao invés da ligação direta entre a mão esquerda e o HD, Bowers & Heilman (1980) desenvolveram uma versão tátil da tarefa, denominada de "Teste Tátil de Bisseccionar Linhas" (TTBL). Visto que tanto o complexo somatosensorial quanto o sistema que controla a alocação de atenção espacial são funções parietais, Bowers & Heilman esperavam que fosse mais fácil separar os efeitos relacionados às sensações manuais daqueles que eliciam o direcionamento da atenção aos hemisférios. O TTBL consiste em varetas finas de madeira cujo comprimento varia entre 140 e 320 mm, montadas sobre pranchas de madeira. Com os olhos vendados, cada respondente passava os dedos de cada mão sobre cada vareta e depois indicava (apontando com o dedo) a parte que julgava ser o ponto central que a dividia em duas metades. O mais importante deste trabalho foi a testagem em três posições espaciais: em frente do plano sagital do corpo (i.e. o campo central ou intermediário), no hemisfério à direita e no hemisfério à esquerda da linha média do corpo. Assim, o respondente tateava com a mão na posição ipsilateral (mão direita/campo direito, mão esquerda/campo esquerdo), na posição contralateral (mão direita/campo esquerdo, mão esquerda/campo direito) e na posição neutra (mão direita ou esquerda/campo central). Heilman, Watson & Bowers (1984) ressaltaram que cada hemiespaço consiste num campo eliciador de atenção, bem como de processos sensoriais e motores.

A lógica do experimento foi conceituada por Bowers & Heilman (1980) nos seguintes termos: (a) se a teoria de conexão anatômica fosse mais plausível, então independentemente do hemisfério, a mão esquerda deveria julgar o ponto zero mais à esquerda do que a mão direita; (b) se a teoria quanto a alocação assimétrica da atenção fosse mais plausível, então, independentemente da mão usada, o julgamento do ponto zero deveria ser mais assimétrico no hemisfério esquerdo do que no direito ou central; (c) se tanto as conexões mão-hemisférios, quanto as de hemiespaço-hemisférios fossem importantes, então deveria ser obtida interações estatísticas significativas entre as assimetrias manuais e as hemiespaciais.

Entre os 24 universitários avaliados na investigação de Bowers & Heilman (1980), o grau médio de assimetria (i.e. em termos do desvio médio em mm do ponto zero) foi menor no hemisfério esquerdo, maior no hemisfério direito e intermediário no campo central. Não houve nenhuma diferença entre as mãos no grau de exatidão, ou seja, nenhuma VME emergiu. Usando a versão visual (o TVBL), Heilman et al. (1984) obtiveram um perfil semelhante aos resultados do TTLB e concluíram que os mecanismos decorreram de dois mecanismos semi-independentes: (1) a especialização do HD para o processamento de informação tátil-espacial nos três hemisférios, em particular quando o estímulo é tateado pela mão esquerda; (2) a conexão anatômica entre cada mão e o canal sensorio-motor. Posteriormente Heilman (1995) incorporou as seguintes modificações nas previsões: (i) que o HE direciona atenção somente para o campo direito quando a mão direita atuasse no mesmo; (ii) o HD é dominante quando a mão direita atravessasse a linha mediana do corpo e tateasse no campo esquerdo; (iii) a alocação de atenção estaria direcionada aos três campos quando a mão esquerda tateasse o estímulo.

Das oito pesquisas posteriores que usaram o TTBL, e consideradas mais relevantes para a teoria de Heilman e colaboradores (i.e. com dados para ambas as mãos e para os hemisférios), nenhuma replicou, na íntegra, o padrão de desempenho descrito por Bowers &

Heilman (1980). Destas, três não encontraram nenhuma diferença significativa entre as mãos no campo esquerdo ou direito (Hatta & Yamamoto, 1986; Levander, Tegner & Caneman, 1993; Sampaio & Philip, 1991). Duas identificaram uma VME somente no campo intermediário (Brodie & Pettigrew, 1995; Levander et al., 1993), uma encontrou uma vantagem para a mão direita (VMD) no campo central (Sampaio & Philip, 1991) e uma não detectou nenhuma vantagem manual (Chokron & Imbert, 1993). Em contrapartida, Laeng, Buchtel & Butter (1996), a despeito de não terem avaliado o desempenho no campo central, encontraram uma VME no campo direito e um maior desvio quando ambas as mãos atuavam no campo esquerdo. Assim, nessas investigações, embora a direção das assimetrias não tenham sido congruentes com as previsões de Bowers & Heilman (1980), em três delas a presença de interações entre as mãos e hemicampos (Brodie & Pettigrew, 1995; Laeng et al., 1996; Levander et al., 1993) sugere que um modelo interativo (i.e. a terceira opção apresentada por Bowers & Heilman) seja o mais viável.

No que se refere às comparações entre destros e canhotos no TTBL, existem apenas dois estudos, ambos com amostras pequenas. Levander et al. (1993) investigaram destros consistentes, canhotos consistentes e mistos e não encontraram quaisquer diferenças significativas entre os grupos no desempenho manual ou hemiespacial. Sampaio & Chokron (1992) testaram destros e canhotos apenas com o estímulo situado no campo central, e verificaram que enquanto os destros evidenciaram um efeito assimétrico à esquerda com a mão direita, os canhotos mostraram um desempenho mais simétrico, perto ao ponto zero, independentemente da mão usada.

Na versão visual (o TVBL), embora haja poucas investigações que comparem o desempenho de destros e canhotos, os resultados indicam que, entre adultos, os canhotos tenderam a mostrar uma orientação mais acentuada à esquerda em comparação com os destros. Este efeito foi verificado, independentemente da mão usada para riscar a parte das

linhas julgada como sendo o ponto zero no campo central (Scarsbrick, Tweedy & Kuslansky, 1987); Luh encontrou a mesma tendência em todos os três campos, mas os participantes riscaram o estímulo somente com a mão dominante. Em contraste, Brodie & Dunn (2005) avaliaram 26 canhotos e 24 destros (adultos), enquanto usavam as duas mãos nos três hemisférios. De modo geral, os destros e canhotos apresentaram pseudonegligência quando o estímulo foi marcado pela mão esquerda no campo esquerdo e central. Quando a mão direita marcava as linhas nos campos direito e central a direção do desvio ou mudou para a direita ou foi atenuado. Com a exceção da condição “mão esquerda/campo esquerdo”, em relação aos destros, o desempenho dos canhotos foi menos assimétricos à esquerda ou à direita. Em experimentos com crianças entre seis e dez anos de idade, tanto os canhotos quanto os destros tenderam a errar mais a esquerda quando marcaram a linha com mão esquerda e mais para a direita quando marcaram com a mão direita, um fenômeno chamado de “negligência simétrica” (Bradshaw, Spataro, Harris, & Bradshaw, 1988; Dellatolas, Coutin & De Agostini, 1996a; Dobler et al., 2001; Van Vugt et al., 2000).

Dado a natureza visual da tarefa, embora não tenha sido possível observar uma VME ou VMD, as assimetrias tenderam a aparecer quando o experimento requeria uma resposta motora e a desaparecer quando o julgamento era feito, por exemplo, em linhas biseccionadas de antemão, ou clicando num "mouse" para identificar o ponto central de linhas apresentados no monitor de um microcomputador (Dellatolas et al., 1996ab; Luh, 1995).

Apesar da utilidade na diagnose da heminegligência e de outras síndromes envolvendo o HD (Heilman et al., 1993), em relação à tarefa visual, a quantidade de pesquisas usando o TTBL em respondentes normais tem sido muito limitada. Como resultado, as variáveis intervenientes que possivelmente afetam o padrão de desempenho ainda não foram claramente identificadas. Por exemplo, as diferenças no comprimento das varetas deve influenciar no grau de assimetria, mas a maioria dos pesquisadores ignorou este aspecto (Jewell & McCourt,

2000). Tal como na versão visual, seria lógico inferir que, na medida em que o comprimento das linhas aumenta, as médias e os desvios padrões também devem aumentar (cf. De Agostini, Curt, Tzortzis, & Dellatolis, 1999; Manning, Halligan, & Marshall, 1990). Além do mais, supunha-se que a estratégia cognitiva usada para chegar ao julgamento subjetivo devia mudar com as alterações no tamanho do estímulo. Somente Laeng et al. (1996) analisaram este aspecto e notaram que quando tateavam varetas curtas, os respondentes erraram à direita do ponto zero, enquanto que ao tatear varetas compridas desviaram para a esquerda do mesmo. Em três experimentos (Brodie & Pettigrew, 1995; Hatta & Yamamoyta, 1984; Levander et al., 1993), foram exigidas pelo menos 120 tentativas, um número que parece excessivo, posto que tantas repetições podem agir para dessensibilizar os respondentes e reduzir o grau de assimetria perceptiva (Summers & Lederman, 1990).

Além do mais, talvez a exclusão relativa de canhotos nas investigações sobre o TTBL não seja surpreendente, considerando que nas pesquisas sobre pseudonegligência de Heilman e colaboradores existem poucas referências ao canhotismo. Do mesmo modo, ao consultar a literatura clínica, também não se encontra nenhuma pesquisa, ou estudo de caso, descrevendo os efeitos de heminegligência em pacientes canhotos. Com base nos postulados da teoria de Bowers-Heilman, parece que Heilman et al. pressupõem que a organização hemisférica do sistema somatosensorial dos canhotos não difere da dos destros. Talvez tal suposição seja equivocada, quando se leve em conta o padrão reduzido de assimetria observada em amostras de canhotos avaliados por meio de outras medidas de assimetria perceptiva (Hellige, 1993; Hugdahl, 1995; Kim, 1994; McManus, 2002); além do mais, nos poucos estudos disponíveis com dados comparativos entre destros e canhotos em tarefas táteis diferentes, encontra-se a mesma tendência (Fogliani, Fogliani-Messina, Barletta, & Caruso, 1982; Schevill, 1980; Varney & Benton, 1975). Além da preferência manual, não existe nenhuma pesquisa quanto a possível influência de idade sobre mudanças no grau e direção do desempenho no TTBL.

Neste sentido, o presente projeto visa preencher esta lacuna e estudar as variações nas assimetrias táteis entre destros e canhotos presentes em três fases de maturação a partir dos 18 anos. A seguir, são apontadas as principais tendências no padrão de certas assimetrias laterais, associadas com o processo de envelhecimento, bem como o delineamento mais específico dos objetivos.

Variações nas Assimetrias Laterais Através das Faixas Etárias

Investigações ontogenéticas mostraram que, na maioria da população, as especializações hemisféricas para a linguagem e funções motoras são programadas no HE desde a primeira infância (Bryden, 1982; Harris, 1983; Hiscock, 1988; Hiscock & Kinsbourne, 1995). No caso da modalidade tátil, os dados disponíveis indicam que para as funções envolvendo o processamento de informação espacial, o HD assume o controle também na primeira infância, e que o sexo masculino apresenta assimetrias um pouco mais cedo do que o feminino (Bee, 1978; Hahn, 1987; Hiscock, 1988). Há mais de 40 anos, Wechsler (1958) apresentou dados mostrando que, ao longo do gradiente de idade, em contraste com a Escala Verbal (composto de testes associados com o HE), os indivíduos acima de 55 anos demonstraram um decréscimo mais brusco no desempenho na Escala de Execução (composto de testes associados com o HD). Posteriormente, outros pesquisadores investigaram, em detalhe, a relação entre o processo de envelhecimento e o perfil de performance em testes requerendo raciocínio verbal e julgamento espacial. Novamente a mesma tendência foi registrada: entre idosos, enquanto o nível de desempenho verbal permaneceu relativamente estável, o desempenho em tarefas espaciais diminuiu significativamente (Albert & Kaplan, 1979; Goldstein & Shelly, 1975, 1980; Klisz, 1978).

Tais achados levaram Goldstein & Shelly (1981) à conclusão de que a partir da meia-idade, as funções do HD começam a deteriorar mais rapidamente do que as do HE. Logo depois, a hipótese prevendo a degradação precoce do HD (ou a hipótese de degradação ou envelhecimento diferencial) serviu de referência a fim de explicar certas tendências observadas nas medidas de preferência e habilidade manual. Por exemplo, na década de 1970, levantamentos com amostras grandes indicaram que, na medida em que a idade ultrapassava os 50 anos, ocorreu um aumento no grau e na direção de preferência destra (Fleminger, Dalton & Standage, 1977; Porac & Coren, 1981). Em pesquisas utilizando testes que exigiam a habilidade manual (e.g. a colocação de pinos em tabuleiros), em comparação com pessoas jovens, nos idosos, o desempenho da mão esquerda foi muito inferior ao da mão direita (Meudell & Greenhalgh, 1987; Mitrushina, Fogel, D'Elia, Uchiyama, & Satz, 1995; Weller & Latimar-Sayer, 1985). Pela regra de dominância cruzada, os movimentos finos da mão direita são governados pela musculatura distal, que por sua vez é controlada pelo sistema motor do HE, com o inverso ocorrendo para a mão esquerda. Assim, segundo a hipótese de envelhecimento diferencial, em destros jovens o desempenho na mão esquerda seria inferior ao da mão direita, e com o avanço da idade a degradação precoce do HD em idosos provocaria uma perda ainda mais acentuada de destreza na mão esquerda, resultando numa transferência dessa função motora para o HE. Mitrushina et al. (1995) atribuíram este efeito à atrofia "na grossura e tamanho das partes anteriores do corpo caloso [CC] que resultam em alterações no sistema de fibras que alimentam os lóbulos frontais e temporais do hemisfério direito" (p. 363). Tal interpretação, bem como a hipótese da degradação diferencial do HD, são questionáveis.

Em primeiro lugar, numa revisão crítica da literatura, Beaton et al. (2000) enfatizaram que, embora a partir de 50 anos o CC (que controla, em parte, a eficiência de comunicação interhemisférica) comece a diminuir em tamanho, o grau de integração hemisférica é

específica ao sexo, afetando os homens mais cedo do que as mulheres (Burke & Yeo, 1994). Beaton et al. (2000) também apontaram para os dados indicando que as assimetrias auditivas e visuais não demonstram nenhuma redução sistemática em idosos, mesmo com estímulo não-verbal, regulado pelo HD. Na sua própria pesquisa eles mediram o tempo de reação (TR) numa tarefa requerendo a inserção de pinos num tabuleiro e verificaram que, com o avanço da idade, o TR entre as mãos *diminuiu*, um achado contrário a hipótese de degradação diferencial. Por fim eles concluíram que a perda de eficiência atingiu ambos os hemisférios simultaneamente, e não sucessivamente, uma conclusão compartilhada por outros pesquisadores (Bryden, Bulman-Fleming, & MacDonald, 1996; Ellis & Oscar-Berman, 1989; Hellige, 1993).

Em segundo lugar, quaisquer predições da hipótese de degradação diferencial seriam restritas, porque todas as amostras nos estudos citados acima foram compostas exclusivamente de destros. Paixão (2002) foi o único que avaliou destros e canhotos, jovens e idosos, no Teste de Pontilhar Pontinhos, uma medida de habilidade manual adaptada de Tapley & Bryden (1985). Através das faixas etárias entre 10-19 até 60 anos e acima, um declínio progressivo para ambas as mãos dos destros e canhotos foi registrado. No entanto, de modo análogo aos achados de Beaton et al. (2000), com o avanço da idade a diferença intermanual diminuiu significativamente e em termos relativos, visto que foi a *mão preferida* dos destros e canhotos que sofreu a maior perda funcional, tendências que novamente contradizem a hipótese de envelhecimento diferencial.

A teoria de Bowers-Heilman, que enfatiza o papel da alocação de atenção perceptiva, não prediz a ocorrência de mudanças nas assimetrias em decorrência das fases de maturação. Foram identificadas apenas três investigações planejadas para avaliar os efeitos da idade sobre o desempenho no TVBL, e somente em destros, que incluíram uma amostra de idosos. Fujii, Fukatsu, Yamadori, & Kimura (1995) testaram, apenas no campo central – e com a mão

dominante –, o desempenho de respondentes japoneses jovens, de meia-idade e idosos, e encontraram uma tendência unilinear: os adultos jovens erraram mais à esquerda, os de meia-idade marcaram perto do ponto zero, enquanto que o desempenho dos idosos se deslocou à direita do ponto zero, uma tendência atribuída ao suposto envelhecimento precoce do HD. No segundo estudo, De Agostini et al (1999) ao testarem (também apenas no campo central), crianças, adultos-jovens e de meia-idade e idosos, identificaram assimetrias mais robustas. A maioria dos respondentes em todas as faixas etárias partilhou as linhas para a esquerda e o efeito lateral foi mais acentuado quando a mão esquerda realizou a tarefa. Quando a mão direita foi usada, a magnitude de erro a esquerda aumentou entre as crianças, diminuiu entre adultos jovens e aumentou na direção direita entre os idosos. Além do mais, o erro absoluto (indicativo do grau de erro com exatidão), era maior entre as crianças e os idosos. No terceiro estudo, Failla, Sheppard & Bradshaw (2003), avaliaram pseudonegligência em quatro grupos de destros: crianças jovens, pré-adolescentes, adultos jovens e idosos. Ambas as mãos foram testadas somente no campo central. Diferente dos pré-adolescentes e adultos jovens, as crianças e os idosos apresentaram negligência simétrica (i.e., o desvio foi à direita com a mão direita, e à esquerda com a mão esquerda). Neste caso, a tendência foi atribuída à imaturidade no desenvolvimento do CC em crianças e a denegação do mesmo entre idosos. Um outro estudo, realizado por Hausmann, Waldie & Corballis (2003), não incluiu nenhum grupo de idosos e foi restrito a quatro grupos: alunos da 5ª série, alunos da 8ª série, universitários adultos entre 24 a 53 anos. As duas mãos foram empregadas nos três hemisférios e os resultados mostraram poucos efeitos diferenciais relacionados a idade. O desvio à esquerda do ponto zero foi acentuado quando a mão esquerda foi usada no campo esquerdo e no campo central através de todas as faixas etárias. Quando a mão direita foi usada, entre os adolescentes e adultos, a magnitude de erro foi reduzida em todos os campos. Em contraste, as crianças demonstraram um viés significativo à direita do ponto zero no campo direito e no

central (i.e. negligencia simétrica). Um efeito, segundo Hausmann et al. (2003), “provavelmente relacionada à maturação do corpo caloso” (p.158).

No caso da versão tátil, não existe estudo comparativo do desempenho entre as diferentes fases evolutivas. Das quatro pesquisas localizadas que avaliaram a associação entre idade e assimetrias táteis, usando tarefas diferentes do TTBL, os resultados de todas indicaram uma mudança sistemática, na qual, a partir dos 50 anos a VME observada em pessoas jovens desapareceu e foi substituída por um desempenho simétrico. (Ellis & Oscar-Berman, 1984; Oscar-Berman, Weinstein, & Wysocki, 1983; Price, Fein, & Feinberg, 1980; Riege, Metter, & Williams, 1980). Ainda que tais achados dêem mais apoio para a suposição da deteriorização bilateral, a estimulação tátil foi aplicada apenas nos campos ipsilaterais, impossibilitando uma avaliação mais objetiva dos efeitos diferenciais nas outras posições espaciais.

Em síntese, os achados de um grande número de investigações sobre assimetrias na preferência e proficiência (i.e. habilidade) manual têm apontado para as possíveis relações entre estas funções motoras e a idade (Beaton et al., 2000; Porac, 1993; Porac & Friessen, 2000). Com base nestes achados, avançamos um pouco mais e questionamos se tendências semelhantes ocorrem no sistema somatosensorial e visual quando se leva em conta os efeitos relacionados às mãos e aos hemicampos. Tendo em vista a revisão acima, e certas considerações tecidas por Porac (1993), podem-se identificar, no caso de assimetrias táteis e visuais, pelo menos três hipóteses alternativas visando explicar a fonte das variações através das faixas etárias.

(1) A hipótese da degradação diferencial dos hemisférios, que já foi descrita em detalhe, com a premissa básica de que, a partir dos 50 anos, o HD começa a ficar inoperante. Para que esta hipótese pudesse ser comprovada, os seguintes padrões de desempenho nos testes táteis e visuais deveriam ser observados: a) com o avanço da idade, as assimetrias

presentes na mão e no hemicampo esquerdo entre os respondentes jovens seriam deslocadas para o lado direito nos respondentes acima de 50 anos; b) a diferença no desempenho entre as mãos e os campos deveria aumentar substancialmente na medida em que os destros e canhotos envelhecem.

(2) A hipótese de perda bilateral, segundo Beaton et al. (2000), sugere que quaisquer efeitos da atrofia no córtex e/ou no CC afetariam, simultaneamente, ambos os hemisférios. Para que esta suposição fosse válida, as seguintes tendências deveriam ser observadas: a) com o avanço da idade, qualquer assimetria presente na mão e no campo esquerdo dos indivíduos jovens deveria, a partir de 50 anos, ser atenuada; e, portanto; b) a magnitude da assimetria entre as mãos e os campos diminuiria substancialmente a tal ponto que as diferenças se tornariam não significativas.

(3) A hipótese de assimetria invariante foi deduzida do padrão de desempenho no TVBL, observado em crianças e adultos (De Agostini et al., 1999; Dobler et al., 2001; Hausmann, Waldie, & Corballis, 2003). Segundo essa perspectiva, após a maturação do corpo caloso na fase pré-adolescente, as assimetrias no processamento de informação tátil e não-verbal (decorrente da ativação de atenção perceptiva) reguladas pelo HD, deveriam permanecer sem alteração através das outras faixas etárias. Assim, os efeitos geriátricos podem resultar em certas mudanças fisiológicas, tais como reflexos mais lentos e deteriorização muscular atingindo as juntas dos dedos, afetando por sua vez, o tempo de reação de ambas as mãos; esses efeitos, no entanto, não devem extinguir a assimetria da mão esquerda ou inibir a alocação de atenção mais para o campo esquerdo.

Pretende-se, então, usar os postulados básicos da teoria de Bowers-Heilman como referência, a fim de diferenciar os efeitos manuais dos hemiespaços, e verificar qual das três hipóteses acima seria a mais viável para explicar nossos resultados.

OBJETIVOS

O objetivo geral foi averiguar os efeitos da idade sobre a assimetria manual e hemiespacial para estímulos táteis, através do desempenho nos testes de partilhar varetas (TTBL) e de Biseccionar linhas visuais (TVBL). Quanto aos objetivos específicos, pretende-se averiguar: (1) se há evidências de uma assimetria maior na mão esquerda através das faixas etárias; (2) se há evidências de um desempenho assimétrico favorecendo mais o hemiespaço esquerdo do que os hemiespaços direito e central; (3) se as assimetrias manuais e hemiespaciais variam em função do sexo e da preferência manual dos participantes.

METODOLOGIA

Amostras

A fim de alcançar os objetivos desse trabalho satisfatoriamente, foram constituídas amostras cujos sujeitos classificaram-se em um dos três grandes grupos (quanto à faixa etária) que se resolveu considerar neste estudo: Jovens/Adultos (18 a 30 anos), Adultos/Meia-Idade (35 a 55 anos) e Idosos (60 ou mais anos).

Esses grupos foram subdivididos quanto à preferência manual, com o objetivo inicial de formar quantidades iguais de destros e canhotos, bem como de indivíduos do sexo masculino e do feminino. Contudo, um dos sujeitos do sexo masculino selecionado inicialmente como destro, pois utilizava a mão direita para escrever, foi posteriormente classificado como canhoto, após ter seu inventário de preferência lateral (descrito a seguir), analisado, chegando-se a conclusão de que o mesmo foi “forçado” a mudar de mão para a realização da tarefa de escrever. Deste modo, obtivemos uma amostra total de 61 indivíduos

distribuídos entre os grupos pré-definidos, perfazendo um total de 12 subgrupos, como mostra o quadro abaixo:

Quadro 01. Distribuição das Amostras por Idade, Preferência Manual e Sexo.

Sexo	Jovens/Adultos (n=21)		Adultos/Meia-Idade (n=20)		Idosos (n=20)	
	Destros (n=10)	Canhotos (n=11)	Destros (n=10)	Canhotos (n=10)	Destros (n=10)	Canhotos (n=10)
Masculino (n=31)	5	6	5	5	5	5
Feminino (n=30)	5	5	5	5	5	5

Vale esclarecer que entre os canhotos, descobriu-se que 14 (45,2%) foram, quando crianças, forçados a escrever com a mão direita; destes, cinco foram distribuídos no grupo de meia idade e o restante entre os idosos. Levando-se em conta a grande quantidade de tempo que gastamos localizando uma amostra de 10 canhotos idosos (aproximadamente 10 meses), não foi possível, dentro do prazo estipulado, substituí-los por canhotos que escreviam com a mão esquerda. No entanto, não existiu nenhuma razão *a priori* para supor que os canhotos modificados difeririam dos não modificados em relação às suas habilidades sensório-perceptivas. Além do mais, não existe nenhuma pesquisa que tenha incluído estes dois tipos de canhotos num estudo sobre este assunto, e, em consequência, decidiu-se manter a amostra com esta peculiaridade.

Medidas e Materiais

Inventário de Preferência Lateral (IPL)

O IPL (Martin, 1990) foi desenvolvido para medir a direção e o grau de preferência manual (PM) através de 12 (doze) atividades/tarefas comumente executadas pela a grande maioria das pessoas. Partindo da pergunta “Qual a mão que você usa para...?” (ver anexo 1),

as respostas foram avaliadas numa escala diferencial entre -2 pontos (uso da mão esquerda quase sempre) a +2 pontos (uso da mão direita quase sempre). A soma da contagem resultaria numa amplitude que tecnicamente variava entre -24 pontos (consistentemente canhoto) e +24 pontos (consistentemente destro). Contudo, com a presença de canhotos modificados na amostra, as tarefas “escrever” e “desenhar” foram eliminadas e o escore manual foi calculado com base nos valores das demais 10 tarefas. Assim, os escores variaram efetivamente entre -20 e +20 pontos. Os subgrupos foram classificados por consistência na base do número de tarefas desempenhadas pelas mãos dominante e não-dominante de acordo com o método sugerido por Peters (1990). Essa regra classificatória considera que os canhotos apresentam menor grau de consistência na preferência manual (PM) do que os destros. Assim, destros consistentes foram aqueles indivíduos que indicaram que preferem utilizar a mão direita para realizar todas as dez tarefas, e canhotos consistentes foram aqueles que indicaram preferir utilizar a mão esquerda para a realização de nove a dez tarefas. Quando, para a execução de uma ou mais tarefas, os sujeitos preferiram utilizar a mão não dominante, os mesmos foram denominados mistos. Os destros mistos deveriam realizar pelo menos uma tarefa com a mão esquerda, enquanto os canhotos mistos deveriam preferir a mão direita para duas ou mais tarefas.

Num procedimento análogo ao de PM, o IPL contém itens destinados à medição de preferência podálica. Neste caso, nenhum canhoto foi induzido a mudar o pé para chutar para o lado direito e, assim, a amplitude de pontuação variou de -12 a +12 pontos uma vez que se tem seis tarefas a serem avaliadas.

Por fim, o inventário nos permitiu obter informações pessoais a respeito dos sujeitos, dentre as quais podemos destacar sexo, idade, preferência manual, presença de canhotismo na família e postura para escrever.

Teste Tátil de Biseccionar Linhas (TTBL)

Este teste foi constituído de pranchas de madeira e sobre cada uma delas encontravam-se acopladas varetas finas também de madeira com quatro tamanhos diferentes, totalizando quatro estímulos (ilustração no Anexo 2): 120 mm, 220 mm, 260 mm e 300 mm. Para a realização do teste foi utilizado, ainda, um anteparo de madeira confeccionado de tal forma que o sujeito tivesse plenas condições de manusear o estímulo sem, no entanto, visualizá-lo. Cada sujeito foi posicionado diante de uma mesa e sobre ela o anteparo. Atrás deste, foram colocados os estímulos de forma alternada nas três diferentes posições espaciais em relação ao respondente. Este, por sua vez, passava os dedos de cada uma das mãos sobre as varetas e depois indicava a parte que julgava ser o ponto central que as dividia em duas metades. Assim, pudemos chegar, para cada um dos quatro estímulos, a seis combinações referentes à mão utilizada nos três campos: (1) utilizando a mão *direita* (MD) para indicar o que o indivíduo julgou ser o ponto central da vareta: (a) com a prancha posicionada na linha média do corpo do sujeito; (b) com a prancha posicionada no lado direito da linha média do corpo do sujeito; e (c) com a prancha posicionada no lado esquerdo da linha média do corpo do sujeito. (2) utilizando a mão *esquerda* (ME) para indicar o que o indivíduo julgou ser o ponto central da vareta: (a) com a prancha posicionada na linha média do corpo do sujeito; (b) com a prancha posicionada no lado direito da linha média do corpo do sujeito; (c) com a prancha posicionada no lado esquerdo da linha média do corpo do sujeito.

A ordem de apresentação dos estímulos foi inteiramente aleatória, bem como quanto à mão que deveria ser utilizada para iniciar a atividade. Portanto, os estímulos ficaram expostos em função apenas dos fatores campo e mão utilizada na seguinte sequência (não necessariamente nesta mesma ordem): (1) posição média, mão direita; (2) posição média, mão esquerda; (3) posição direita, mão direita; (4) posição direita, mão esquerda; (5) posição

esquerda, mão direita; (6) posição esquerda, mão esquerda. Em termos de tempo, não foi estipulado nenhum prazo para a realização da tarefa.

Cada uma das quatro varetas teve seu ponto médio pré-determinado, considerado como sendo o ponto zero verídico ou aquele que dividia a vareta em duas metades iguais. Esse ponto era facilmente identificável com auxílio de uma régua (afixada à prancha próxima a cada vareta), com a qual também era possível verificar, em milímetros, a distância do ponto indicado pelo sujeito até o verdadeiro centro. Neste contexto, chegamos a duas definições de contagem: (1) se o ponto julgado pelo sujeito estivesse situado no lado direito do ponto zero estabelecido (tomando como referência o sujeito), era atribuído um sinal *positivo* ao valor diferencial; (2) se o ponto julgado pelo sujeito estivesse situado no lado esquerdo do ponto zero estabelecido (tomando como referência o sujeito), era atribuído um sinal *negativo* ao valor diferencial. Deste modo, o primeiro escore era a quantidade de desvio do ponto zero à direita ou à esquerda. Por exemplo, na vareta de comprimento 260 mm, o ponto zero é exatamente aos 130 mm. Assim, seguindo as definições supracitadas, se o sujeito indicasse um ponto onde a distância da origem até ele fosse de 145 mm, estando, portanto, à direita do ponto zero, o escore a ser considerado seria +15 mm ($145\text{ mm} - 130\text{ mm} = +15\text{ mm}$), *acima do ponto zero*. Analogamente, se o respondente indicasse um ponto a 110 mm da origem, considerava-se o valor -20 mm ($110\text{ mm} - 130\text{ mm} = -20\text{ mm}$), *abaixo do ponto zero*. Deste modo, foi possível calcular o escore de desvio diferencial para cada mão e hemisfério da seguinte maneira: para a mão direita, por exemplo, os valores relativos às indicações com a mesma nos três hemisférios (i.e. mão direita/campo direito, mão direita/campo esquerdo e mão direita/campo central), foram somados e esse resultado dividido por três; por conseguinte, para o hemisfério direito, por exemplo, os valores relativos às indicações no mesmo com ambas as mãos (i.e. mão direita/campo direito e mão esquerda/campo esquerdo), foram somados e esse resultado dividido por dois. Este escore, que indica a direção e magnitude do erro, é

comumente chamado de “erro constante” (cf. Hatta & Yamamoto, 1986). Existe também o “erro absoluto” que soma o grau de erro, desconsiderando os sinais de cada escore. Este valor indica a magnitude total do erro acima e abaixo do ponto zero.

Teste visual de biseccionar linhas (TVBL)

O TVBL consiste de folhas de papel tipo A4 com nove linhas horizontais impressas (ver anexo 3), não-concêntricas, com comprimentos que variavam de 183 *mm* a 234 *mm*. O sujeito deveria marcar o ponto central de cada linha individualmente (com um lápis ou caneta) de tal forma que a mesma ficasse dividida em duas metades iguais, considerando ainda os três diferentes hemisférios. Deste modo, para cada linha foram obtidas seis apresentações diferentes listadas a seguir, semelhantes às especificadas no teste tátil, onde o sujeito deveria:

- (1) Marcar com a caneta na mão *direita* (MD) o que ele(a) julgasse ser o ponto central da linha: (a) com a folha posicionada na linha média do seu corpo; (b) com a folha posicionada no lado direito da linha média do seu corpo; (c) com a folha posicionada no lado esquerdo da linha média do seu corpo.
- (2) Marcar com a caneta na mão *esquerda* (ME) o que ele(a) julgasse ser o ponto central da linha: (a) com a folha posicionada na linha média do seu corpo; (b) com a folha posicionada no lado direito da linha média do seu corpo; (c) com a folha posicionada no lado esquerdo da linha média do seu corpo.

A folha-estímulo foi colocada à linha média do sujeito, tendo o mesmo três segundos para marcar o centro de cada linha-estímulo com a caneta na mão direita. O processo foi análogo para a mão esquerda, assim como para cada posição espacial (à direita, à esquerda e centro).

Os estímulos foram apresentados, para cada um dos diferentes tamanhos de linhas, na seguinte ordem: (1) posição média, mão direita; (2) posição média, mão esquerda; (3) posição

direita, mão direita; (4) posição direita, mão esquerda; (5) posição esquerda, mão direita; (6) posição esquerda, mão esquerda. A folha-estímulo deveria ser marcada de cima para baixo.

Cada uma das nove linhas horizontais impressas na folha-estímulo possui seu respectivo ponto médio verdadeiro, considerado como ponto zero estabelecido que divide a linha em duas partes iguais. Esse ponto é identificado usando uma régua, passando a ser possível medir a distância entre este e o ponto escolhido pelo sujeito, em milímetros, e assim como no TTBL, o resultado geraria dois escores. Deste modo, (1) quando o ponto julgado pelo sujeito estava situado no lado direito do ponto zero estabelecido, era atribuído um sinal *positivo* ao valor diferencial; (2) quando o ponto julgado pelo sujeito estava situado no lado esquerdo do ponto zero estabelecido, era atribuído um sinal *negativo* ao valor diferencial.

O primeiro escore foi o próprio valor diferencial, e para melhor ilustrar tomemos como exemplo a primeira linha da folha-estímulo que tem comprimento igual a 212 *mm* e conseqüentemente um ponto médio aos 106 *mm*. Neste caso, um sujeito que tivesse marcado o ponto correspondendo a 120 *mm*, o valor considerado seria +14 *mm* ($120\text{ mm} - 106\text{ mm} = +14\text{ mm}$) *acima do ponto zero*. Por outro lado, se o sujeito marcasse o ponto correspondendo a 88 *mm*, o valor considerado seria -18 *mm* ($88\text{ mm} - 106\text{ mm} = -18\text{ mm}$) *abaixo do ponto zero*. No fim, em processo análogo ao TVBL, calculamos os escores médios para cada mão e hemisfério, inclusive o escore de desvio (o erro constante), e onde necessário, o erro absoluto.

Procedimentos

Após a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, e com sua devida aprovação (anexo 4), os componentes da amostra passaram a ser recrutados em locais com grande concentração de sujeitos em potencial para a participação no experimento. Os Jovens/Adultos (18 a 30 anos) foram selecionados na Universidade Federal do Pará (UFPA),

os Adultos/Meia-Idade (40 a 55 anos) em repartições públicas municipais e estaduais e os Idosos (60 ou mais anos) na Unidade Municipal de Saúde Casa do Idoso, administrada pela Secretaria de Saúde do Município de Belém (anexo 5), bem como no atendimento do Juizado Especial da Justiça Federal da Seção Judiciária do Estado do Pará.

Em cada um dos locais acima especificados, a coleta dos dados foi realizada em salas reservadas que proporcionavam tranquilidade no sentido de não haver interferências que pudessem vir atrapalhar os sujeitos, desviando sua atenção. Tal característica só não foi alcançada em plenitude quando a coleta foi feita no prédio da Justiça Federal, uma vez que os indivíduos eram recrutados quando aguardavam por atendimento, sendo possível que os mesmos não tenham dispensado completa atenção a realização da tarefa. Ademais, e em consequência, foram descartadas duas coletas, relativas a dois sujeitos diferentes, em virtude de se ter percebido a inteira falta de atenção dos mesmos para com o estudo em tela, havendo, em seguida, as suas devidas substituições.

Por fazerem parte de um grupo especial, os idosos não deveriam apresentar nenhum comprometimento físico ou cognitivo sério, relativo às expectativas para cada faixa etária, a fim de que a compreensão das instruções e a execução das tarefas fossem satisfatórias. Pela dificuldade de localização, os canhotos foram identificados antes dos destros, como forma de evitar atrasos na pesquisa.

Os indivíduos selecionados na amostra foram convidados a tomar ciência de todo o experimento através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver anexo 6). Na sequência, os mesmos foram submetidos ao IPL, pois a partir dele obtivemos informações tais como sexo, idade e preferência manual, que foram utilizadas nos testes subsequentes aplicados imediatamente após o preenchimento do inventário. A fim de evitar quaisquer equívocos nas repostas, tal preenchimento foi realizado pelo experimentador numa espécie de entrevista com o sujeito.

Análise dos Dados

Abaixo estão relacionadas as principais variáveis independentes (VI's) e variáveis dependentes (VD's) que foram analisadas nesse estudo:

(1) Principais VI's e suas categorias:

- a) Sexo: Masculino e Feminino;
- b) Preferência Manual: Destro e Canhoto;
- c) Faixa etária: Jovens/Adultos (18 a 30 anos), Adultos/Meia-Idade (40 a 55 anos) e Meia Idade/Idosos (60 ou mais anos);
- d) Tamanho da Vareta (TTBL): 120 *mm*, 220 *mm*, 260 *mm* e 300 *mm*;
- e) Posição Espacial da Vareta: Linha média, Esquerda e Direita;
- f) Posição Espacial da Folha: Linha média, Esquerda e Direita;
- g) Mão Utilizada: Esquerda e Direita.

Esclarecemos que entre os canhotos também foi possível fazer comparações entre os que foram forçados a escrever com a mão direita e os que escrevem com a esquerda.

(2) Principais VD's:

- a) Pontuação/Escore diferencial no IPL;
- b) Escore Diferencial Total em *mm* para os testes Tátil e Visual;

Cabe explicar que o escore diferencial refere-se ao erro constante e são as médias apresentadas nas tabelas que fazem parte dos resultados. Em alguns casos, fizemos referência ao erro absoluto (EA) quando foi necessário indicar a magnitude total do erro (ou seja, uma estimativa do grau de exatidão), mas sem apresentar os valores em tabelas.

As VD's constituíram escalas contínuas de medida, portanto as análises básicas foram feitas em relação às médias, utilizando-se para tanto o teste t (para uma e duas amostras), a Análise de Variância Univariada (ANOVA) e fatorial para delineamentos fixos e mistos.

Todas as VI's foram codificadas e, juntamente aos valores das VD's, inseridas no computador para análise através do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Science, Versão 13.0 para Windows*).

RESULTADOS

Expressões Fenotípicas Associadas com as Dominâncias Laterais.

Em pesquisas anteriores com destros e canhotos no Pará e Maranhão, foi verificado que, para certos traços fenotípicos, houve diferenças quase consistentes entre canhotos e destros. Em resumo, na comparação com os destros, os canhotos tenderam a ser mais mistos nas suas preferências manuais, possuíram mais canhotos entre os parentes do primeiro grau, apresentaram um padrão de dominância podálica (para chutar bola) contralateral a mão dominante, e escreveram mais freqüentemente na postura invertida (Paixão, 2002; Oliveira, 2006; Silveira, 2007). Nestas primeiras análises buscou-se verificar se os destros e canhotos na amostra coletada mostraram divergências semelhantes nos mesmos traços.

Os dados para consistência manual e correspondência mão-pé aparecem na Tabela 1, enquanto aqueles para canhotismo familiar e postura foram apresentados na Tabela 2. Por não se ter encontrado nenhuma diferença relacionada ao sexo, as freqüências foram combinadas.

Tabela 1. Freqüência da Correspondência para “Chutar” e Consistência Manual em Destros e Canhotos

Grupo	N	Correspondência		Consistência	
		Ipsilateral	Contralateral	Consistente	Misto
Destro	30	28 (93,3)	2 (6,7)	29 (96,7)	1 (3,3)
Canhoto	31	25 (80,6)	6 (19,4)	25 (80,6)	6 (19,4)
Total	61	53 (86,9)	8 (13,1)	54 (88,5)	7 (11,5)

Tabela 2. Prevalência de Canhotismo Familiar e Postura para Escrever em Destros e Canhotos.

Grupo	N	Canhotismo Familiar		Postura para Escrever	
		Ausente	Presente	Não Invertida	Invertida
Destro	30	24 (80,0)	6 (20,0)	29 (96,7)	1 (3,3)
Canhoto	31	17 (54,8)	14 (45,2)	22 (71,0)	9 (29,0)
Total	61	41 (67,2)	20 (32,8)	51 (83,6)	10 (16,4)

Com referência a correspondência entre a mão e o pé, embora os canhotos tenham sido quase três vezes mais propensos a chutar com o pé contralateral do que os destros (19,4% vs. 6,6%), devido as baixas frequências nas células, a diferença não alcançou significância estatística. Já no caso de consistência manual, em relação aos destros, os canhotos foram mais mistos nas suas preferências manuais (19,4% vs. 3,3%): $\chi^2 (1, N = 61) = 3,85, p < 0,05$. No que se refere ao canhotismo familiar, a prevalência foi duas vezes mais frequente entre os canhotos do que entre os destros (45,2% vs. 20%): $\chi^2 (1, N = 61) = 4,38, p = 0,03$. Por outro lado, quando a postura para escrever foi avaliada, a prevalência da posição invertida nos canhotos (29%) foi muito abaixo da taxa geral (entre 40 a 65%). Esta discrepância decorreu da presença dos 14 canhotos que escrevem com a mão direita. Quando os dados dos 17 canhotos que ainda escrevem com a mão esquerda foram analisados, descobrimos que 41% adotaram a postura invertida, um resultado de acordo com a tendência geral.

Convém esclarecer que nesta amostra composta somente de adultos, a grande maioria dos canhotos (22/31 ou 71%) sofreram pressão dos seus parentes e professores contra o uso da mão esquerda, em particular, para escrever. Estes dados indicam que, diferente de amostras de canhotos mais jovens pesquisadas recentemente (Oliveira, 2006; Silveira, 2007), de modo geral, os indivíduos na presente amostra foram socializadas durante períodos (i.e. ≤ 1988) em que as atitudes quanto à manifestação de canhotismo dos pais e parentes eram menos tolerantes (Porac & Martin, 2007).

Tabela 3. Médias do Escore Manual e Podálico por Sexo em Destros e Canhotos.

Grupo	N	Escore Manual		Escore Podálico	
		M	DP	M	DP
Destro	15	17,73	3,13	2,73	3,92
Destras	15	17,73	2,34	4,80	1,61
Total	30	17,73	2,72	3,77	3,13
Canhotos	16	-15,25	5,65	-3,13	3,18
Canhotas	15	-17,73	4,08	-2,80	3,28
Total	31	-16,45	5,03	-2,97	3,18

Na Tabela 3, apresentamos os escores médios, manuais e podálicos para os dois grupos divididos por sexo. Quando os escores foram considerados para todos os respondentes, foi encontrada uma correlação unilinear e altamente significativa entre o escore manual e o podálico: $r(59) = 0,77$, $p < 0,001$, um resultado congruente com os achados de outras investigações. Além do mais, como de praxe, no escore manual, em relação aos destros, os canhotos mostraram uma variância mais de três vezes maior: $F_{\text{Levine}}(1, 59) = 8,02$, $p < 0,007$. Em comparação, no escore podálico, nenhuma diferença emergiu entre as variâncias. Quando possíveis diferenças entre os escores médios foram analisadas dentro de cada grupo, não foi encontrada nenhuma divergência significativa para sexo ou idade.

Com o fim de avaliar a direção da dominância para cada uma das tarefas manuais e podálicas, e levando em conta que análises iniciais não revelaram nenhuma diferença entre os canhotos modificados e não modificados, as frequências dos canhotos foram combinadas e estes dados constam na Tabela 4. De acordo com diversos estudos anteriores, os destros exibiram poucas preferências para o lado esquerdo, embora uma minoria (entre 3,3% a 30%) tenha apresentado inclinações ambimanuais e podálicas nas atividades secundárias (e.g. pentear, descartar baralhos e pisar com força). Entre os 31 canhotos (lembrando que “Escrever” e “Desenhar” foram eliminadas desta análise), a frequência do uso da mão direita

foi menor através das dez atividades manuais do que em outros estudos usando o mesmo inventário (cf. Paixão, 2002; Silveira, 2007), e a taxa de preferências ambimanuais e podálicas foi semelhante à incidência observada entre os destros. Por outro lado, diferente dos destros, as preferências para a mão direita entre os canhotos não foram limitadas apenas às tarefas secundárias, como se pode verificar no caso de “Recortar com Tesoura” (12,9%), “Arremessar uma Bola” (9,7%), “Serrar” e “Jogar Ping-Pong” (6,5%).

Tabela 4. Frequências e Percentagens das Respostas de Realização das Tarefas Manuais e Podálicas com a Mão/Pé Direito (D), Esquerdo (E) e Ambos (A).

Tarefas	Destros (n=30)			Canhotos (n=31)		
	D	E	A	D	E	A
Pentear	26 (86,7)	0 (0,0)	4 (13,3)	3 (9,7)	25 (80,6)	3 (9,7)
Martelar	30 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,2)	30 (96,8)	0 (0,0)
Recortar com tesoura	30 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (12,9)	26 (83,9)	1 (3,2)
Riscar Fósforo	23 (76,7)	1 (3,3)	6 (20,0)	0 (0,0)	28 (90,3)	3 (9,7)
Arremessar bola	30 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (9,7)	28 (90,3)	0 (0,0)
Descartar baralhos	26 (86,7)	0 (0,0)	4 (13,3)	3 (9,7)	27 (87,1)	1 (3,2)
Enroscar pinos	27 (90,0)	0 (0,0)	3 (10,0)	2 (6,5)	26 (83,9)	3 (9,7)
Serrar	28 (93,3)	0 (0,0)	2 (6,7)	2 (6,5)	28 (90,3)	1 (3,2)
Jogar ping-pong	30 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (6,5)	28 (90,3)	1 (3,2)
Cortar com facão	30 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	31 (100)	0 (0,0)
Chutar Penalti	28 (93,3)	2 (6,7)	0 (0,0)	6 (19,4)	25 (80,6)	0 (0,0)
Pisar com força	19 (63,3)	2 (6,7)	9 (30,0)	4 (12,9)	20 (64,5)	7 (22,6)
Escrever na areia	23 (76,7)	2 (6,7)	5 (16,7)	7 (22,6)	20 (64,5)	4 (13,9)

Em suma, apesar da presença de amostras compostas de indivíduos idosos nesta pesquisa, e um número substancial de canhotos modificados, as distribuições diferenciais observadas para a maioria dos traços fenotípicos assemelharam-se, basicamente, às tendências registradas em outras investigações com amostras maiores.

Análises do Teste Tátil de Biseccionar Linhas.

As médias e os desvios padrões para os escores de desvio no TTBL foram organizados na seguinte ordem: primeiro, os escores para cada mão, independente do campo (Tabela 5); segundo, para cada campo independente da mão (Tabela 6); e terceiro, para cada uma das seis combinações mão x campo (Tabela 7). A Figura 1 resume as médias dos grandes totais (totais gerais), ou seja, os dados combinados para destros e canhotos através de todas as três faixas etárias. Não foi possível inserir estas médias totais nessa tabela. Avaliações preliminares não revelaram a presença de nenhum efeito principal ou termo de interação relacionado ao sexo. Por este motivo os dados para esta variável foram combinados.

Tabela 5. Escore Diferencial Média em Cada Mão no TTBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.

Grupo/ Idade	N	Mão Direita		Mão Esquerda	
		M	DP	M	DP
<u>Destro</u>					
18-30 anos	10	2,08	8,15	3,19	6,95
35-55 anos	10	2,12	7,29	3,79	10,87
≥ 60 anos	10	-1,93	4,56	-4,11	15,64
Total	30	0,76	6,88	0,96	11,87
<u>Canhotos</u>					
18-30 anos	11	3,43	6,61	-0,31	5,91
35-55 anos	10	2,19	7,46	1,38	6,01
≥ 60 anos	10	1,52	12,16	-2,10	6,82
Total	31	2,41	8,74	-0,34	6,20
Grande Total	61	1,60	7,86	0,30	9,37

O teste t para amostras únicas foi usado para verificar se a média obtida nos grupos e totais na Tabela 5 desviou do parâmetro teórico (i.e. $\mu = 0$ – ponto zero verídico). Nas diversas análises, nenhuma média divergiu significativamente do ponto zero. Tal resultado se deu, em grande parte, por causa do grau acentuado de variação em torno das médias, que, por

sua vez, aumentou o tamanho do erro padrão. Em seguida, aplicamos a ANOVA fatorial do tipo 2 (Dominância Manual) x 3 (Faixa Etária) x 2 (Mão) para um plano misto (com “mão” sendo a medida repetida). Não surgiu nenhum efeito ou interação significativo. Em termos da direção do desvio, houve apenas algumas tendências ligeiras (acima de 2 mm) para errar à esquerda com a mão esquerda, mas somente entre os destros e canhotos idosos ($M = -4,11$ e $M = -2,10$, respectivamente). Na verdade, a maioria dos grupos errou ligeiramente para o lado direito, ou apresentou médias próximas ao ponto zero.

Tabela 6. Escore Diferencial Médio de Cada Campo no TTBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.

Campo	N	Direito		Esquerdo		Central	
Grupo/ Idade		M	DP	M	DP	M	DP
Destro							
18-30 anos	10	4,41	10,30	2,33	10,72	-0,15	8,62
35-55 anos	10	-2,30	8,47	7,15	11,21	4,01	6,80
≥ 60 anos	10	-7,81	9,52	2,37	8,26	-3,61	7,70
Total	30	-1,90	10,45	3,95	10,06	0,87	8,12
Canhotos							
18-30 anos	11	-0,47	4,57	2,17	9,94	2,99	6,46
35-55 anos	10	-2,19	8,18	4,55	5,87	2,98	5,82
≥ 60 anos	10	-5,93	12,69	3,53	10,99	1,52	9,38
Total	31	-2,78	8,98	3,38	8,97	2,52	7,14
Grande Total	61	-2,35	9,66	3,66	9,45	1,32	7,67

Nas análises dos desvios médios para cada hemisfério na Tabela 6, foram encontradas apenas duas médias que desviaram significativamente do ponto zero. Quando os destros idosos fizeram julgamentos com o estímulo posicionado no campo direito, os erros ocorreram à esquerda do ponto zero ($M = -7,81$): $t(9) = 3,16$, $p < 0,02$ (teste bicaudal). Entre os destros

como grupo, com o estímulo posicionado no campo esquerdo, a média total diferiu significativamente à direita do ponto zero ($M = 3,95$): $t(29) = 2,15$, $p < 0,05$.

Subseqüentemente, os dados nesta Tabela foram sujeitos a uma ANOVA fatorial do tipo 2 (Dominância Manual) x 3 (Faixa Etária) x 3 (Campo) para um plano misto, e houve somente um efeito principal significativo entre as médias totais dos três hemicampos (o fator intra-amstral): $F(2, 110) = 10,58$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,16$. Com base no teste de comparação múltipla, a diferença emergiu entre o escore diferencial no campo direito, onde o erro médio estava no lado esquerdo, enquanto os escores no campo esquerdo e central desviaram para o lado direito ($M = -2,35$ vs. $M = 3,66$ e $M = 1,32$: teste de Tukey, $p < 0,001$). De acordo com o postulado de Bowers & Heilman (1980), o efeito nos hemicampos se mostrou mais importante do que o efeito das mãos e este achado foi replicado. Por outro lado, a direção de nossos achados estava contrária aos resultados (e à predição) de Bowers & Heilman, indicando que, teoricamente, quando os participantes tatearam as varetas localizadas no hemicampo direito, a atenção tátil foi ativada no hemisfério esquerdo e a atenção direcionada ao campo esquerdo, enquanto o inverso ocorreu quando as varetas foram tateadas no campo esquerdo. Segundo o modelo teórico modificado por Heilman (1995), ativação ipsilateral seria viável apenas no segundo caso (i.e. o hemisfério direito, mas o esquerdo não teria controle sobre os dois hemicampos).

A fim de checar este achado, mostrando, empiricamente, a suposta interdependência entre a mão e o hemicampo na produção de efeitos laterais, os valores médios para as seis combinações mão/campo foram apresentadas na Tabela 7, e as médias dos grandes totais na Figura 1.

Tabela 7. Escore Diferencial Médio em Cada Mão e Campo em Destros e Canhotos em Função da Idade.

Grupo/ Campo	18 - 30 anos				35 - 55 anos				≥ 60 anos			
	Mão D		Mão E		Mão D		Mão E		Mão D		Mão E	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Destros												
C. Direito	5,38	8,85	3,48	21,45	-1,84	11,86	-2,74	13,72	-6,23	6,03	-9,43	19,20
C. Esquerdo	-0,01	10,46	4,74	12,62	8,02	10,82	6,32	18,17	2,25	8,74	2,50	11,84
C. Central	0,95	8,91	1,38	8,57	0,22	8,21	7,83	8,92	-1,86	7,43	-5,38	18,33
Canhotos												
C. Direito	2,93	8,65	-3,87	8,65	-0,78	13,22	-3,61	9,23	-3,50	18,20	-8,36	12,14
C. Esquerdo	3,58	10,54	0,77	11,01	4,65	7,74	4,46	9,83	5,11	17,21	1,95	8,91
C. Central	3,80	10,13	2,16	8,57	2,72	8,21	3,28	7,21	2,90	14,74	0,09	9,44

Nota: entre os destros, n = 10 em cada faixa etária; entre os canhotos com 18-30 anos, n = 11; com 35-55 anos, n = 10; e com ≥ 60 anos, n = 10. Mão D = mão direita; Mão E = mão esquerda.

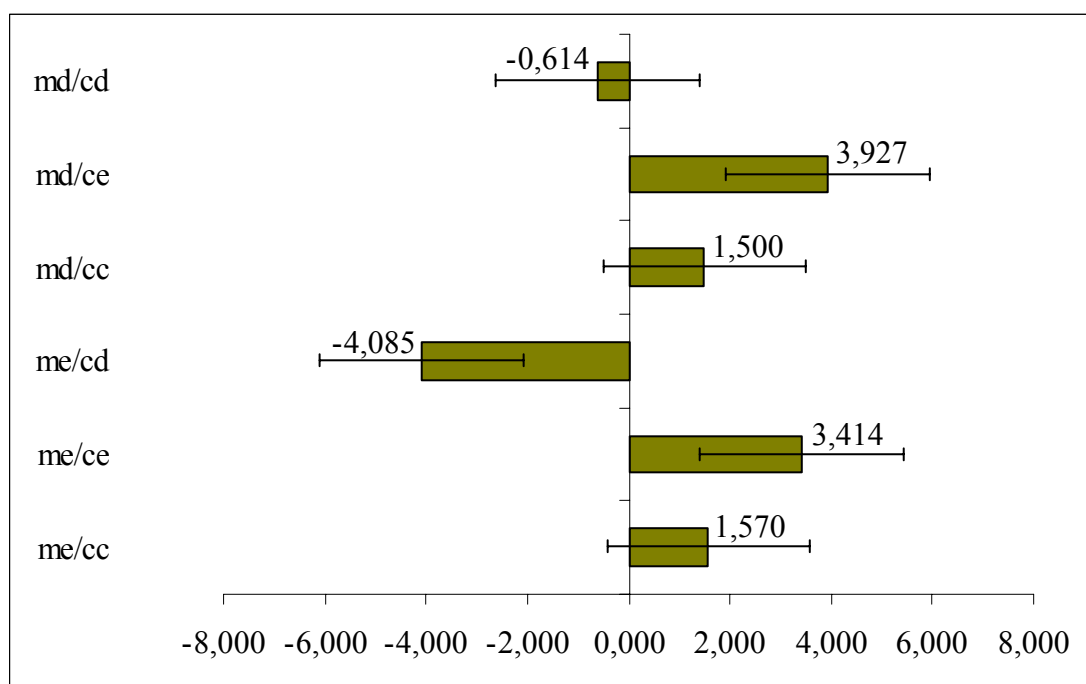


Figura 1. As Médias Totais e Desvios Padrões do Escore Diferencial no TTBL para Cada Mão em Cada Campo.

Nota: md/cd = mão direita/campo direito; md/ce = mão direita/campo esquerdo; md/cc = mão direita/campo central; me/cd = mão esquerda/campo direito; me/ce = mão esquerda/campo esquerdo; me/cc = mão esquerda/campo central.

Das 36 médias na Tabela 7, apenas uma desviou significativamente do ponto zero.

Quando os destros na faixa etária de 35-55 anos tatearam as varetas com a mão direita no

campo esquerdo, eles emitiram mais erros à direita do ponto zero ($M = 8,02$): $t(9) = 2,54$, $p < 0,05$. Considerando a probabilidade de encontrar uma diferença significativa por mera chance (i.e. 5 em 100 comparações), é provável que este resultado tenha sido espúrio. Para analisar os dados de forma mais detalhada, uma ANOVA fatorial do tipo 2 (Dominância Manual) x 3 (Faixa Etária) x 2 (Mão) x 3 (Campo) foi efetuada, e os resultados confirmaram aqueles obtidos nas análises anteriores. Não houve nenhuma interação fidedigna entre mão e hemisfério, e o único efeito significativo ocorreu entre os três campos (as médias e a razão F foram as mesmas reportadas na análise da Tabela 6 acima). Por extensão, fizemos uma série de comparações no nível de desempenho (mão e hemisfério) entre os canhotos modificados e aqueles que ainda escrevem com a mão esquerda e não encontramos nenhuma diferença entre os dois grupos.

Uma avaliação das seis médias totais na Figura 1 revelou apenas uma diferença significativa para errar à esquerda do ponto zero: com a mão esquerda operando no hemisfério direito ($M = -4,09$, $DP = 14,76$), $t(60) = -2,27$, $p < 0,02$. No entanto, como pode ser visto, todas as outras médias foram deslocadas para o lado direito ou próximo do ponto zero, mesmo nas duas condições, que, em quase todos os outros estudos independentes, produziram pseudonegligência; principalmente quando a mão esquerda tateava ou no campo esquerdo ou no central. Além disto, o que mais chamou nossa atenção foi a inflação nos desvios padrões e as variâncias em diversos grupos e subgrupos. Por exemplo, quando a análise foi suplementada pelo cálculo dos erros absolutos (EAs), entre os canhotos idosos, a magnitude total do erro foi realçada, em particular quando eles tatearam as varetas com a mão direita no campo direito e esquerdo (EA média entre 15 a 17 mm). A mesma tendência ocorreu entre os destros como grupo quando a mão esquerda operava no campo esquerdo (EA média entre 14 e 18 mm). Estas tendências, embora não significativas, sugeriram que muitos

respondentes encontraram dificuldades com este teste, e talvez tenham emitido respostas aleatórias em ambas as direções (cf. Hatta & Yamamoto, 1986).

Por fim, na introdução, fizemos referência a alguns padrões no TVBL indicando um aumento na magnitude de erro em função do comprimento das linhas, e indagamos se tal resultado seria observado nas varetas. Neste estudo, o comprimento das quatro varetas foi variável: 120 mm, 220 mm, 260 mm e 300 mm, mas não encontramos nenhuma tendência linear na magnitude de erro através dos quatro estímulos. As médias e os desvios padrões através dos quatro estímulos não mostraram nenhum padrão consistente, nas mãos, nos hemisférios, nas faixas etárias e entre os destros e canhotos. Em resumo, na soma das respostas às quatro varetas, não foi encontrado nenhum achado consistente mostrando a presença de pseudonegligência. Além do mais, o alto padrão de variabilidade nos escores de desvio, e a magnitude dos EAs sugeriram a presença de respostas aleatórias e, por conseguinte, levantou questões sobre a validade e utilidade desta versão do TTBL na identificação de efeitos laterais, teoricamente controlados no hemisfério direito, subjacente à alocação de atenção no sistema tátil.

Análise do Teste Visual de Biseccionar Linhas.

Convém lembrar que no TVBL, a variável “Mão” refere-se à mão usada para riscar o centro das nove linhas. E, assim como na apresentação anterior, as tabelas contendo os desvios médios foram organizadas na mesma ordem, mostrando o efeito das mãos separadamente dos campos (Tabela 8), os campos separadamente das mãos (Tabela 9) e os dois em conjunto (Tabela 10). Análises preliminares não detectaram nenhuma diferença fidedigna entre o sexo masculino e feminino, e por este motivo os dados para destes dois grupos foram combinados.

Quando a mão direita foi usada para marcar as linhas (ver a Tabela 8), sem exceção, independentemente da dominância manual e idade, o julgamento foi bem próximo ao ponto zero verdadeiro. Em contrapartida, quando a mão esquerda foi utilizada, um efeito substancial emergiu no grau do erro, com as respostas sendo riscadas consistentemente à esquerda do ponto zero. O grau de desvio foi significativo entre os destros como grupo ($M = -2,04$), $t(29) = -3,24$, $p < 0,005$; entre os canhotos como grupo ($M = -2,12$), $t(60) = -3,15$, $p < 0,004$; e no total geral ($M = -2,08$), $t(60) = -4,56$, $p < 0,001$. Em seguida, uma ANOVA fatorial do tipo 2 (Dominância Manual) x 3 (Faixa Etária) x 2(Mão) para um plano misto foi aplicada e a diferença entre as mãos foi significativa: $F(1, 55) = 31,06$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,36$. Em conformidade com os resultados acima, em contraste com a mão direita, a pseudonegligência ocorreu quando a mão esquerda marcava as linhas ($M = -2,08$ vs. $M = 0,26$).

Tabela 8. Escore Diferencial Médio em Cada Mão no TVBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.

Grupo/ Idade	N	Mão Direita		Mão Esquerda	
		M	DP	M	DP
Destros					
18-30 anos	10	-0,60	2,79	-2,30	4,82
35-55 anos	10	0,04	1,24	-1,52	2,35
≥ 60 anos	10	0,48	3,84	-2,31	3,05
Total	30	-0,03	2,77	-2,04	3,46
Canhotos					
18-30 anos	11	0,88	3,37	-2,42	4,67
35-55 anos	10	0,58	4,13	-1,37	2,71
≥ 60 anos	10	0,11	3,80	-2,53	3,76
Total	31	0,54	3,65	-2,12	3,74
Grande Total	61	0,26	3,23	-2,08	3,58

No caso dos três hemicampos, independentemente das mãos (ver a Tabela 9), através de todas as três idades (destros e canhotos), no campo direito, o escore médio foi localizado ligeiramente à direita, e nenhuma média diferiu significativamente do ponto zero. Em

contraste, no campo esquerdo, o inverso ocorreu, com os erros distribuídos consistentemente à esquerda do ponto zero. O desvio médio foi significativo entre os destros como grupo ($M = -1,60$), $t(29) = -2,84$, $p < 0,009$; entre os canhotos como grupo ($M = -1,53$), $t(30) = -2,15$, $p < 0,05$; e na média total ($M = -1,56$), $t(60) = 3,45$, $p < 0,002$. No campo central, a magnitude de erro à esquerda foi bastante robusta através de todos os grupos e subgrupos: entre os destros como grupo ($M = -2,44$), $t(29) = -3,64$, $p < 0,002$; os canhotos como grupo ($M = -2,47$), $t(30) = -3,71$, $p < 0,001$; em particular entre os adultos jovens como grupo ($M = -2,37$), $t(20) = -2,35$, $p < 0,03$; e entre os idosos ($M = -2,42$), $t(19) = -3,25$, $p < 0,005$ (as últimas duas médias não constam na Tabela 9).

Tabela 9. Escore Diferencial Médio em Cada Campo no TVBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.

Campo	N	Direito		Esquerdo		Central	
Grupo/ Idade		M	DP	M	DP	M	DP
Destro							
18-30 anos	10	0,50	4,48	-2,21	2,67	-2,64	4,54
35-55 anos	10	1,20	1,39	-1,41	2,53	-2,06	2,34
≥ 60 anos	10	1,06	4,56	-1,19	4,07	-2,61	4,13
Total	30	0,94	3,66	-1,60	3,09	-2,44	3,67
Canhotos							
18-30 anos	11	2,28	3,60	-2,36	4,73	-2,22	3,77
35-55 anos	10	1,88	4,21	-1,31	3,03	-1,75	3,58
≥ 60 anos	10	0,66	3,62	-0,82	4,08	-3,48	3,97
Total	31	1,63	3,75	-1,53	3,98	-2,47	3,72
Grande Total	61	1,29	3,69	-1,56	3,53	-2,46	3,66

Os valores médios na Tabela 9 foram sujeitos a uma ANOVA fatorial do tipo 2 (Dominância Manual) x 3 (Faixa Etária) x 3 (Campo) para um plano misto. O fator campo (medidas repetidas) foi o único efeito significativo: $F(2, 110) = 36,55$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,40$. Com base na comparação múltipla, houve variações significativas entre os campos em direções opostas; a direção do erro foi à esquerda do ponto zero no campo esquerdo e central,

e à direita do zero no campo direito ($M = -2,46$ e $M = -1,56$ vs. $M = 1,29$: teste de Tukey, $p < 0,001$). Nesta análise, nenhuma divergência significativa emergiu entre destros e canhotos, nem entre os indivíduos nas três faixas etárias. Por outro lado, ao avaliar o desempenho dos canhotos modificados (i.e. os “convertidos” para escrever com a mão direita), e aqueles que ainda escreviam com a mão esquerda, encontramos três diferenças significativas ou limítrofes não esperadas, envolvendo a mão e o hemisfério direito. Por causa do número relativamente pequeno destas amostras (14 canhotos convertidos e 17 canhotos não convertidos), não foi possível cruzar dominância manual com a faixa etária. Assim, com base nos resultados da ANOVA univariada, descobrimos que: (1) os canhotos convertidos emitiram respostas mais exatas com a mão direita, enquanto que a magnitude de erros à direita do ponto central foi maior entre os canhotos não convertidos ($M = -0,82$ vs. $M = 1,65$), $F(1, 29) = 3,87$, $p = 0,059$; (2) No campo direito, os canhotos convertidos também mostraram um desempenho mais próximo ao ponto zero do que os canhotos não convertidos ($M = 0,06$ vs. $M = 2,92$), $F(1, 29) = 5,06$, $p = 0,032$; e (3) a diferença decorreu do desempenho simétrico por parte dos canhotos convertidos quando riscaram as linhas no campo direito com a mão direita ($M = -0,31$), enquanto os canhotos não convertidos demonstraram um desvio bastante assimétrico à direita do ponto zero ($M = 4,62$), $F(1, 29) = 11,33$, $p < 0,003$. Esta média também divergiu significativamente do zero: $t(16) = 4,74$, $p < 0,001$. Em comparação, nestas análises, os dois subgrupos de canhotos não diferiram dos destros.

Já ciente das diferenças encontradas entre as mãos e os campos separadamente, cruzamos os dados para os dois fatores e as médias nas seis combinações resultantes constam na Tabela 10, enquanto as médias dos grandes totais foram incorporadas na Figura 2.

Tabela 10. Escore Diferencial Médio em cada Mão e Campo no TVBL em Destros e Canhotos em Função da Idade.

Grupo/ Campo	18 - 30 anos				35 - 55 anos				≥ 60 anos			
	Mão D		Mão E		Mão D		Mão E		Mão D		Mão E	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Destros												
C. Direito	1,50	4,34	-0,50	5,28	1,03	1,46	1,48	2,49	1,90	5,09	0,21	4,73
C. Esquerdo	-1,84	2,38	-2,59	4,24	0,66	2,86	-3,49	3,28	2,18	3,83	-4,55	5,41
C. Central	-1,46	4,13	-3,83	6,03	-1,58	1,91	-2,54	4,17	-2,63	6,51	-2,60	4,21
Canhotos												
C. Direito	3,92	3,83	0,64	4,87	2,44	5,31	1,33	3,57	0,66	4,81	0,66	3,31
C. Esquerdo	0,01	4,43	-4,74	6,94	0,60	4,02	-3,49	3,28	2,98	5,52	-4,61	3,58
C. Central	-1,28	3,71	-3,16	5,09	-1,29	4,38	-2,54	4,17	-3,31	5,08	-3,64	5,65

Nota: entre os destros, n = 10 em cada faixa etária; entre os canhotos com 18-30 anos, n = 11; com 35-55 anos, n = 10; e com ≥60 anos, n = 10. Mão D = mão direita; Mão E = mão esquerda.

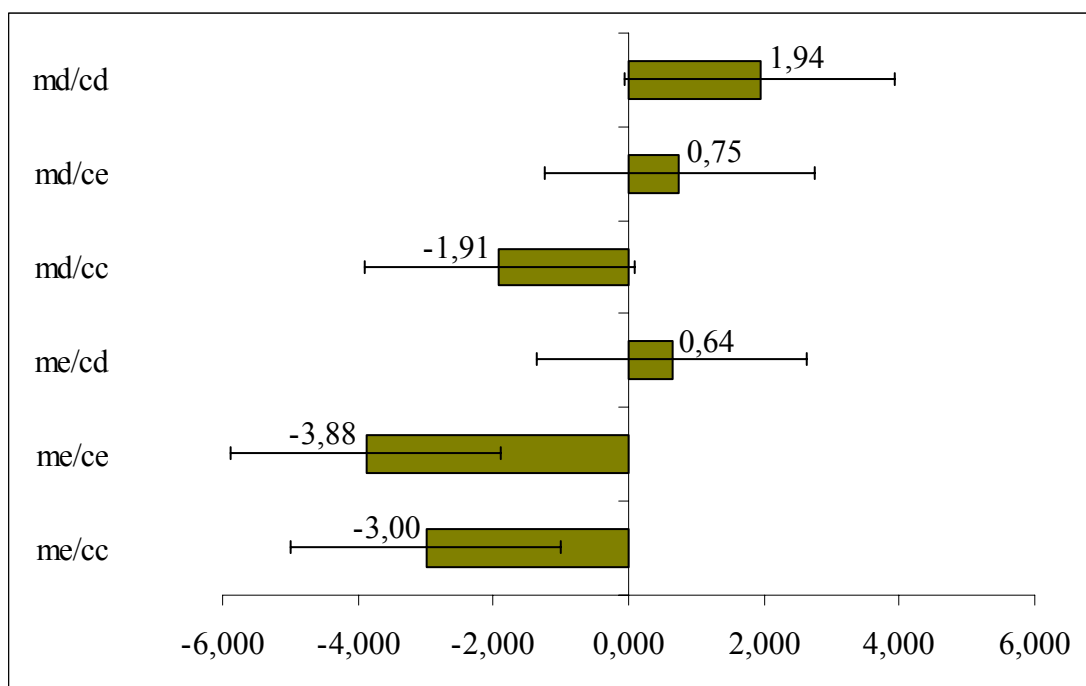


Figura 2. As Médias Totais e Desvios do Escore Diferencial no TVBL para Cada Mão em Cada Campo.

Nota: md/cd = mão direita/campo direito; md/ce = mão direita/campo esquerdo; md/cc = mão direita/campo central; me/cd = mão esquerda/campo direito; me/ce = mão esquerda/campo esquerdo; me/cc = mão esquerda/campo central.

Com referência à magnitude de desvio do ponto zero, houve diversas diferenças significativas e nesta instância, preferimos começar com as médias dos grandes totais (ver a

Figura 2) e depois as médias dos grupos (Tabela 10). Neste caso, segundo os dados combinados: (a) Quando a mão direita marcou as linhas no campo direito, o erro ocorreu à direita do ponto zero ($M = 1,94$), $t(60) = 3,53$, $p < 0,001$, mas este efeito não era geral entre os subgrupos. (b) Em contraste, o efeito mais robusto à esquerda do ponto zero ocorreu quando a mão esquerda marcou as linhas no campo esquerdo ($M = -3,88$), $t(60) = -6,67$, $p < 0,001$. A direção deste erro no julgamento foi geral: entre os destros como grupo ($M = -3,54$), $t(29) = -4,49$, $p < 0,001$; entre os canhotos como grupo ($M = -4,21$), $t(30) = -4,88$, $p < 0,001$, através de todas as faixas etárias (as últimas duas médias citadas não constam na Tabela 10). (c) Em terceiro lugar, no grande total, houve também um desvio à esquerda quando a mão direita marcou as linhas no campo central ($M = -1,91$), $t(60) = -3,41$, $p < 0,002$; e quando a mão esquerda riscou as linhas situadas no campo central, o desvio foi mais acentuado ($M = -3,00$), $t(60) = -4,97$, $p > 0,001$. Novamente a magnitude do erro foi generalizada: entre destros como grupo ($M = -2,99$), $t(29) = -3,45$, $p < 0,002$; e entre canhotos como grupo ($M = -3,01$), $t(30) = -3,52$, $p < 0,005$, e através de todas as faixas etárias (as últimas duas médias não constam na Tabela 10).

Já sabendo que as diferenças entre as mãos e os campos foram significativas, procuramos verificar se haveria interações específicas. Assim, os dados na Tabela 10, e por extensão aqueles indicados na Figura 2, foram submetidos a uma ANOVA do tipo 2 (Dominância Manual) x 3 (Faixa Etária) x 2 (Mão) x 3 (Campo) para um plano misto. Neste caso, a interação entre mão e campo foi significativa: $F(2, 110) = 13,47$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,20$. Além do mais, surgiu uma interação significativa entre a mão, o campo e a faixa etária: $F(4, 110) = 3,88$, $p < 0,007$, $\eta^2 = 0,12$. Na primeira interação, a fonte da diferença era evidente (ver a Figura 2): o grau total de erros era significativamente maior quando a mão esquerda riscava a resposta no campo esquerdo e central ($M = -3,88$ e $M = -3,00$), do que quando a mão esquerda riscava no campo direito, e quando a mão direita operava no campo direito e

esquerdo ($M = 1,94$ e $M = 0,75$: teste de Tukey, $p < 0,01$); por outro lado, a média da mão direita no campo central ($M = -1,91$) não divergiu das médias nas primeiras condições (i.e. mão esquerda/campo esquerdo e mão esquerda/campo central). A segunda interação (Mão x Campo x Faixa Etária) decorreu de um efeito isolado. Quando a mão direita marcava no campo esquerdo, o grau de erro à direita era maior entre os idosos como grupo do que entre os adultos de idade média e os jovens ($M = 2,58$ vs. $M = 0,63$ e $M = -0,87$: teste de Tukey, $p < 0,02$). Estas últimas médias não constam na Tabela 10.

A observação de que os idosos tenderam a mostrar um grau maior de erro do que os adultos jovens e de média idade, quando riscaram nos três campos – em particular com a mão esquerda –, nos levou a questionar se o erro absoluto seria, também, significativamente maior. Por este motivo, calculamos os EAs para as mãos e campos e com base na ANOVA fatorial verificamos, para as mãos, um resultado significativo: $F(1, 55) = 5,00$, $p < 0,02$, $\eta^2 = 0,15$. Na mão direita, em relação aos adultos de meia idade e aqueles mais jovens, o EA dos idosos foi elevado ($M = 6,03$ vs. $M = 4,16$ e $M = 4,45$: teste de Tukey, $p < 0,05$). O efeito também foi acentuado na mão esquerda ($M = 6,52$ vs. $M = 5,42$ e $M = 4,42$: teste de Tukey, $p < 0,03$). Em suma, desconsiderando a direção, ao julgar o centro dos estímulos visuais, em contraste com os adultos com idade menor, os destros e canhotos idosos apresentaram uma magnitude maior de erro quando responderam ou com a mão direita ou com a esquerda. Embora a mesma tendência tenha ocorrido nos três campos, independente da mão usada, a única diferença significativa entre os idosos e os demais dois grupos foi registrada para o campo esquerdo: $F(2, 58) = 8,03$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,22$ ($M = 6,89$ vs. $M = 4,26$ e $4,95$: teste de Tukey, $p < 0,02$). No campo central, a diferença foi limítrofe ($p = 0,06$).

Em suas investigações, De Agostini e cols. (1999) apresentaram o estímulo somente no campo central, e observaram que a média e o desvio padrão do erro constante aumentou linearmente, em função do comprimento das linhas. Em nosso estudo tal tendência não foi

replicada. De acordo com os achados, com o estímulo posicionado no campo central, a tendência foi invertida: a média do erro constante foi maior na linha mais curta (185 mm, $M = -3,39$) do que na linha mais comprida (236 mm, $M = -1,70$); além disso, o efeito ao longo das linhas intermediárias (i.e. entre 214 mm e 235 mm) foi descontínuo e não unilinear.

Em resumo, diferente do TTBL, nesta versão do TVBL, os escores de desvio foram orientados sistematicamente à esquerda do ponto zero, em particular quando a mão esquerda foi usada para riscar as linhas e quando o estímulo foi situado no campo esquerdo ou central. Em contrapartida, quando a mão direita foi empregada (independente do campo), as respostas foram mais exatas e distribuídas acima ou perto do ponto zero. De modo geral nossos resultados concordaram com a conclusão principal de Jewell & McCourt (2000) de que pseudonegligência no TVBL constitui um fenômeno generalizado e robusto.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Assimetrias de Atenção na Modalidade Tátil

Uma série de pesquisas sobre a síndrome de pseudonegligência revelou que os mecanismos de controle sobre a alocação de atenção ao lado esquerdo do corpo foram severamente prejudicados quando a lesão foi localizada na parte inferior do lóbulo parietal no hemisfério direito. Ao contrário, quando a região homóloga do hemisfério esquerdo sofreu dano, poucos sintomas foram observados. Além do mais, a omissão de atenção à esquerda da linha média do corpo não foi limitada unicamente ao sistema visual, sendo também observada em certas modalidades motoras e táteis. Em seguida, enfatizamos a evidência mostrando que, em pessoas normais (pelo menos ao nível visuo-espacial), uma tendência inversa foi observada: no TVBL houve uma superestimativa da extensão de linhas horizontais à esquerda

do ponto zero. A fim de melhorar a compreensão da natureza da direção de atenção no sistema somatosensorial, Bowers & Heilman (1980) criaram um teste análogo ao TVBL, composto de estímulo puramente tátil (i.e. o TTBL). Neste primeiro experimento, Bowers & Heilman descobriram que, independentemente da mão, com as varetas posicionadas no campo esquerdo, o grau de erro no julgamento era reduzido e orientado à direita do ponto zero; e quando as varetas foram tateadas nos campos central e direito, o erro foi maior (i.e. distante do ponto zero) e deslocada à esquerda do ponto zero. Em outras palavras, segundo sua perspectiva incipiente, em vez de uma VME, a vantagem decorreu do hemisfério esquerdo. Com base na sua revisão extensiva, Jewell & McCourt (2000) apontaram para o fato de que estes resultados foram incompatíveis com a maioria dos dados de pesquisas usando o TVBL, visto que a magnitude de erro no julgamento tendia ser maior – ou mais assimétrico à esquerda do ponto zero –, quando o estímulo foi apresentado no campo esquerdo e a resposta realizada com a mão esquerda; e por vezes a mesma tendência ocorreu no campo central. Em contrapartida, com o estímulo posicionado no campo direito e marcado com a mão direita, as respostas tenderam a ser mais exatas (i.e. perto do ponto zero), em média sendo orientadas à direita da parte central das linhas. Heilman & Valenstein (2003), cientes desta contradição, modificaram suas previsões sobre a direção dos erros no TTBL e postularam um modelo interativo entre as mãos e os hemisférios, em lugar da teoria de “semi-independência” proposta no início por Bowers & Heilman (1980) e Heilman et al. (1984).

Com base na meta-análise realizada por Jewell & McCourt (2000), nas oito pesquisas que usaram variantes do TTBL, um efeito moderado à esquerda do ponto zero foi identificado. Eles admitiram, no entanto, que na metade destes estudos o grau de pseudonegligência foi fraco ou mesmo ausente (Hatta & Yamamoto, 1986; Levander et al., 1993; Sampaio & Chokron, 1992; Sampaio & Philip, 1991). Na presente investigação, houve poucas diferenças significativas no desvio e as tendências que emergiram foram ou

inconsistentes ou orientadas em direções contrárias às predições de Bowers & Heilman (1980) e aquelas derivadas do modelo modificado por Heilman (1995). Por exemplo, o erro constante foi deslocado para o lado esquerdo somente quando a mão esquerda tateava as varetas no campo direito. Quando a mesma mão operava no campo esquerdo os erros foram distribuídos à direita do ponto central. Estes achados foram contraditórios, porque, em outros estudos, quando a mão cruzava a linha média do corpo (i.e. a mão direita no campo esquerdo ou a mão esquerda no campo direito), o grau de assimetria tendeu a se aproximar ao ponto zero (Jewell & McCourt, 2000; Laeng et al., 1996). Com a exceção dos resultados citados acima (i.e. mão esquerda/campo direito), nas outras cinco condições, cerca de 58% dos respondentes neste estudo mostraram um desvio para o lado direito. Mais ao ponto, a direção das assimetrias indicou que nestes casos o efeito lateral seria modulado pelo hemisfério esquerdo. Por outro lado, levando em conta a presença de desvios fracos e não significativos, é mais provável que ambos os hemisférios tenham sido envolvidos. Além do mais, semelhantemente aos dados de Levander et al. (1993) e Sampaio & Chokron (1992), não identificamos nenhuma divergência no grau e na direção do desempenho entre os destros e canhotos. Com respeito à idade, apenas uma tendência isolada apareceu: em comparação com os adultos jovens e de meia-idade, o grau de erro absoluto foi maior entre os idosos em dois dos três hemicampos, embora nenhuma diferença tenha sido significativa. Em resumo, nossos achados não sustentaram o modelo interdependente de ativação proposto por Heilman e seus colaboradores, referente ao padrão de lateralização dos mecanismos de atenção na modalidade tátil. Sobretudo, concluímos que a presente versão da TTBL não constitui uma medida válida da lateralidade desta função somatosensorial.

Assimetrias de Atenção na Modalidade Visual

Muito diferente do TTBL, quando uma versão do TVBL foi aplicada aos participantes desta pesquisa, a pseudonegligência emergiu consistentemente sob condições específicas em

todos os grupos. Além do mais, a interação significativa observada entre as mãos e os hemisférios, deu apoio, em grande parte, ao modelo interdependente favorecido por Heilman (1995). O postulado principal prediz que, embora cada hemisfério cerebral seja capaz de direcionar atenção ao campo visual contralateral à linha média do corpo, no hemisfério direito, o padrão de ativação permite que a alocação da atenção espacial seja bilateral. Isto é, enquanto o hemisfério esquerdo focaliza atenção somente ao hemisfério direito, o hemisfério direito é capaz de alocar atenção para os campos visuais ipsilateral e contralateral à linha sagital do corpo. Ainda mais, o grau de ativação depende da mão usada e o campo em que a mesma atua. Levando-se em conta que os movimentos sincronizados da mão esquerda estão sob o controle do hemisfério direito, o grau de pseudonegligência deve ser mais acentuado quando a mão esquerda é utilizada para partilhar as linhas horizontais.

Segundo nossos achados, o modelo deve ser modificado em pelo menos um aspecto: a influência da ativação motora iniciada pela mão esquerda talvez não se estenda além do corpo central, visto que o desvio mais acentuado ocorreu quando a mão esquerda riscou as linhas com o estímulo posicionado nos campos esquerdo e central (i.e. o campo teoricamente mais “neutro”). Quando a mão direita foi empregada com o estímulo no campo direito, a atenção aparentemente foi, de fato, direcionada à direita do campo zero. No entanto, nas condições de “incompatibilidade espacial” (i.e. onde a mão direita cruzou a linha média do corpo e riscou as linhas no campo esquerdo e *vice-versa*), as respostas, em média, foram centralizadas em torno do ponto zero. Segundo nossa revisão da literatura publicada nos últimos 25 anos, semelhante à síntese de Jewell & McCourt (2000), descobrimos que a maioria das pesquisas que usaram variantes do TVBL, não avaliaram o grau do erro constante através das seis combinações geradas pelo cruzamento das duas mãos nos três hemisférios principais; e daqueles que aplicaram o procedimento completo, a pseudonegligência apareceu mais consistentemente nas condições mão esquerda/campo esquerdo e mão esquerda/campo central

(Brodie & Dunn, 2005; Brodie & Pettigrew, 1996; Dobler, et al., 2001; Hausmann et al., 2002, 2003). Por outro lado, independentemente do campo, a divisão das linhas com a mão direita produziram efeitos variados e ambíguos; às vezes à esquerda ou à direita ao ponto zero, ou próximo ao mesmo (cf. Brodie & Dunn, 2005; Dellatolis, et al., 1996ab; Heilman et al., 1984; Manning et al., 1990). A grande quantidade de resultados contraditórios encontrados na literatura não é surpreendente, dado a grande variedade de fatores estranhos e intervenientes capazes de influenciar o grau e a direção do desempenho no TVBL, quais sejam: o número de estímulo nos testes, o número de tentativas, variações físicas no estímulo, a presença de dicas laterais, o controle ou não da direção ocular, idade, sexo e dominância manual, entre outros (cf. Jewell & McCourt, 2000).

As variáveis do tipo “interamostrais”, avaliadas nesta pesquisa foram sexo, dominância manual e faixa etária. Uma vez que não encontramos nenhuma influência relacionada ao gênero, limitamos nosso enfoque às últimas duas variáveis. No caso de dominância manual, a investigação da direção de assimetrias no TVBL entre canhotos recebeu atenção por causa da escassez de dados a respeito. Mais ao ponto, no que se refere às funções visuo-espaciais, existe evidência de que a organização cerebral de canhotos difere da dos destros, com o padrão de ativação inter-hemisférica sendo mais difusa (McManus, 2002; Vogel, Bowers, & Vogel, 2003). Questionamos então, dado tal padrão de especialização bilateral, se, em relação aos destros, os canhotos, como grupo, mostrariam um grau reduzido de erro entre as mãos e os hemicampos quando partilhassem linhas no TVBL. Considerando os dados somente dos três estudos com adultos que avaliaram destros e canhotos nesta tarefa, Brodie & Dunn (2005) relataram que, de fato, os canhotos evidenciaram um grau menor de assimetria entre as mãos (mas não entre os hemicampos), do que os destros. Em contrapartida, Luh (1995) e Scarsbrick et al. (1987), verificaram que, em comparação com os destros, os canhotos produziram um grau de erro substancial, à esquerda do ponto central. Convém

lembrar que Scarsbrick et al. somente testou pseudonegligência no campo central, enquanto Luh restringiu as respostas à mão dominante. Considerando estas limitações comparativas, nossos achados discordaram, basicamente, com os resultados de todas estas três pesquisas independentes. Quando o estímulo foi riscado com a mão esquerda no campo esquerdo e central, tanto os canhotos quanto os destros exibiram a mesma magnitude de pseudonegligência, e ambos os grupos emitiram um grau reduzido de erro quando empregaram a mão direita. A única diferença surgiu *dentro dos canhotos*, quando analisamos os dados separadamente para os canhotos “convertidos” e não “convertidos”. Ao lidar com a mão direita no campo direito, os canhotos “convertidos” obtiveram uma média próxima ao ponto zero, enquanto os não convertidos produziram erros deslocados significativamente à direita do eixo central. Em contraste, quando riscaram com a mão esquerda no campo ipsilateral e central os dois grupos apresentaram quase a mesma magnitude de erro à esquerda do ponto zero. Este resultado, sendo inédito, nos deixou perplexo. No fim, achamos mais lógica atribuir este efeito ao treino diferencial e como consequência, ao menor grau de suscetibilidade à ativação contralateral. Isto é, levantamos a possibilidade de que ao serem forçados a escrever com a mão direita, estes canhotos foram levados a focalizar sua atenção perceptiva mais sobre o centro da linha e, minimizando, assim, erros de julgamento quando marcaram as linhas com a mão direita, o que por sua vez podia ter inibido o efeito lateral de atenção (decorrente do hemisfério esquerdo), direcionando a extensão das linhas.

Com respeito as possíveis mudanças na magnitude e na direção do erro constante através das três faixas etárias, nossos dados indicaram a ausência de qualquer diferença sistemática relacionada a idade. A pseudonegligência observada na mão esquerda no campo esquerdo e intermediário emergiu entre os adultos jovens e permaneceu sem nenhuma alteração importante nos adultos de meia-idade e entre os idosos. Da mesma forma, a tendência para errar ao lado direito com a mão direita no hemicampo ipsilateral também ficou

relativamente estável através da idade. Além do mais, nossa pesquisa foi a primeira sobre este assunto que incluiu participantes canhotos nas três faixas etárias e com base nas análises, não encontramos nenhuma divergência entre eles e os destros no nível e direção de desempenho no TVBL. Por alto, o padrão de performance de nosso grupo de idosos foi contrário à tendência reportada para um grupo de idosos japoneses que partilharam as linhas com ambas as mãos, à direita do ponto zero (Fujii et al., 1995). Por conseguinte, nossos achados certamente não apoiaram a hipótese, que enfatiza a degradação diferencial dos hemisférios. Mais ao ponto, o padrão de desempenho de nossas amostras convergiu muito mais com a hipótese de assimetria invariante; ou seja, após a maturação completa do corpo caloso, por volta dos 18 anos, a pseudonegligência e, por inferência, o controle de atenção visual no hemisfério direito, mostrou variações ao longo das idades, mas, pelo menos com a mão esquerda no campo central, não houve nenhuma indicação de uma reversão no efeito lateral. É verdade que, com o avanço da idade, houve uma tendência para um aumento no erro absoluto entre os adultos de meia-idade e, em particular, entre os idosos. Neste sentido, a mesma tendência foi relatada por De Agostini et al. (1999), e atribuído ao possível efeito de atrofia progressiva no corpo caloso, característica durante o processo de envelhecimento (cf. Beaton, et al. 2000; Failla et al., 2003). Por outro lado, ainda não existe evidência empírica mostrando que a degeneração do corpo caloso afeta, diretamente, a atenção visuoespacial na faixa etária a partir de 55 a 60 anos de idade. Por este motivo, talvez seja mais parcimonioso atribuir o acréscimo do erro absoluto à influência de outras mudanças fisiológicas associados com o avanço da idade, tal como lentidão nos reflexos musculares e a redução na acuidade visual. Neste sentido, as tendências observadas através das faixas etárias concordaram em grande parte, com aqueles apresentados por Hausmann et al. (2003), embora eles não tenham pesquisados adultos acima da idade de 55 anos.

Em resumo, enquanto o primeiro experimento visando identificar assimetrias no sistema tátil, compatíveis com os postulados do modelo de ativação, não foi bem sucedido, os resultados do segundo experimento usando estímulo visual foram consistentes com o modelo teórico. Com base no padrão de performance no TVBL, inferimos que, para a especialização hemisférica subjacente desta função visuo-espacial, os canhotos não diferiram dos destros. Por final, pelo menos entre adultos, verificamos a presença do desenvolvimento de pseudonegligência, visto que a maioria dos participantes em todas as três faixas etárias mostrou a orientação à esquerda do ponto central. Estes achados indicam que existe certo grau de continuidade ontogenética no controle do hemisfério direito sobre a direção de atenção espacial, quando a mão esquerda inicia a atividade motora numa trajetória progredindo do campo esquerdo até a área central, relativo a linha média do corpo.

Vale ressaltar, por fim, que este trabalho foi, até o momento, o primeiro estudo em que se levou em consideração, simultaneamente, variáveis intervenientes não consideradas em estudos anteriores. Isto é, avaliou a eficácia do TTBL e do TVBL na mensuração de assimetrias laterais em pessoas de ambos os sexos, destros e canhotos, canhotos convertidas e não convertidas (onde se obteve um resultado inédito), pertencentes a três faixas etárias distintas (jovens adultos, adultos de meia idade e idosos), com os estímulos táteis e visuais sendo posicionados nas três posições espaciais, obtendo-se a importante relação mão utilizada / hemisfério em seis combinações, conforme descrito na metodologia. Pela quantidade e característica dos dados coletados e resultados alcançados, principalmente com relação à modalidade tátil, talvez seja pertinente buscar, em pesquisas futuras, a composição de uma amostra maior; uma modificação da maneira de realização das tarefas, em especial entre os idosos, como, padronizar a ordem de apresentação dos estímulos; realizar os procedimentos em locais em que haja tranquilidade absoluta, de forma a não afetar a concentração do sujeito; a reavaliação do tamanho e da quantidade de estímulos a serem utilizados; e até mesmo o

auxílio de outros instrumentos para a observação, como câmeras de vídeo. Tudo com o intuito principal de diminuir a variabilidade nas respostas e obter resultados significativos.

REFERÊNCIAS

- Albert, M.S. & Kaplan, E. (1979). Organic implications of neuropsychological deficits in the elderly. In L.W. Poon, J.L. Fozard, L.S. Cermak, D. Ehrenberg, & L.W. Thompson (Eds.), *New directions in memory and aging* (pp. 406-432). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Beaton, A.A., Hugdahl, K., & Ray, P. (2000). Lateral asymmetries and interhemispheric transfer in aging: A review and some new data. In M.K. Mandal, M.G. Bulman-Fleming, & G. Tiwari (Eds.), *Side bias: A neuropsychological perspective* (pp. 101-152), Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Bee, H. (1978). *Psicologia do desenvolvimento: Questões sociais* (2^a ed). RJ: Interamericana.
- Benton, A.L., Levin, H.S., & Varney, N.R. (1973). Tactile perception of direction in normal subjects. *Neurology*, **23**, 1248-1250.
- Benton, A.L., Varney, N.R., & Hamsher, K. (1978). Lateral differences in tactile directional perception. *Neuropsychologia*, **16**, 109-114.
- Bowers, D. & Heilman, K.M. (1980). Pseudoneglect: Effects of hemispace on a tactual bisection task. *Neuropsychologia*, **18**, 491-498.
- Bradshaw, J.L. (1989). *Hemispheric specialization and psychological function*. NY: J. Wiley.
- Bradshaw, J.L., Spataro, J.A., Harris, M., Nettleton, N.C., & Bradshaw, J. (1988). Crossing the midline by four to eight-year old children. *Neuropsychologia*, **26**, 221-235.
- Brizzolara, D., De Nobli, G.L., & Ferreti, G (1982). Tactile discrimination of direction of lines in relation to hemispheric specialization. *Perceptual and Motor Skills*, **54**, 655-660.
- Brodie, E.C. & Dunn, E.M. (2005). Visual line bisection in sinistrals and dextrals as a function of hemispace, hand, and scan direction. *Brain and Cognition*, **58**, 149-156.
- Brodie, E.E. & Pettigrew, L.E.L. (1995). Spatial field advantages for tactile line bisection as a function of hemispheric specialization inferred from dichotic listening. *Neuropsychologia*, **33**, 53-61.
- Brodie, E.E. & Pettigrew, L.E.L. (1996). Is left always right? Directional deviations in visual line bisection of hand and initial scanning direction. *Neuropsychologia*, **34**, 467-470.
- Bryden, M.P. (1982). *Laterality: Functional asymmetry in the intact brain*. NY: Academic Press.
- Bryden, M.P., Bulman-Fleming, M.B., & MacDonald, V. (1996). The measurement of handedness and its relation to neuropsychological issues. In D. Elliott & E.A. Roy (Eds.), *Manual asymmetries in motor performance* (pp. 57-82). Boca Raton, FL: CRC.

- Burke, H.L. & Yeo, R.A. (1994). Systematic variations in callosal morphology: The effects of age, gender, hand preference and anatomic asymmetry. *Neuropsychology*, **8**, 563-571.
- Cardoso, V.M. (1998). *Efeitos da mão e do hemiespaço na identificação de assimetrias hápticas para estímulos não-verbais em adolescentes e adultos de ambos os sexos*. Dissertação de Mestrado Não Publicada. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará.
- Carmon, A. & Benton, A.L. (1969). Tactile perception of direction and number in patients with unilateral disease. *Neurology*, **19**, 525-532.
- Corkin, S. (1978). The role of different cerebral structures in somesthetic perception. In E.C. Cortererte & M.P. Friednau (Eds.), *Handbook of perception*, Vol. 6 (pp. 106-147). NY: Academic Press.
- Chokron, S. & Imbert, M. (1993). Egocentric reference and asymmetric perception of space. *Neuropsychologia*, **31**, 267-275.
- De Agostini, M., Curt, F., Tzortzis, C., & Dellatolas, G. (1999). Comparing left and right hand in line bisection at different ages. *Developmental Neuropsychology*, **15**, 379-394.
- Dellatolas, G., Coutin, T., & De Agostini, M. (1996a). Bisection and perception of horizontal lines in normal children. *Cortex*, **32**, 705-712.
- Dellatolas, G., Vanluchene, J., & Coutin, T. (1996b). Visual and motor components in simple line bisection: An investigation in normal adults. *Cognitive Brain Research*, **4**, 49-56.
- Dobler, V., Manly, T., Atkinson, J., Wilson, B.A., Ioannou, K., & Robertson, I.H. (2001). Interaction of hand use and spatial selective attention in children. *Neuropsychologia*, **39**, 1055-1064.
- Ellis, R.J. & Oscar-Berman, M. (1984). Effects of aging and chronic alcoholism on recognition of dichaptically presented stimuli. *The International Neuropsychological Society Bulletin*, **13**, 14.
- Ellis, R.J. & Oscar-Berman, M. (1989). Alcoholism, aging, and functional cerebral asymmetries. *Psychological Bulletin*, **106**, 128-147.
- Exner, S. (1881). *untersuchungen über die localisation der functionen in der grosshirnrinde* [Investigações sobre a localização de funções no cortex central]. Vienna: Wilhelm Braumuller.
- Failla, Sheppard, D.M., & Bradshaw, J.L. (2003). Age and responding-hand related changes in performance on the line-bisection and chimeric faces tasks. *Brain and cognition*, **52**, 353-363.
- Fontenot, D.J. & Benton, A.L. (1971). Tactile perception of direction in relation to hemispheric locus of lesion. *Neuropsychologia*, **9**, 83-88.
- Flannery, R.C. & Balling, J.D. (1979). Developmental changes in hemispheric specialization for tactile spatial ability. *Developmental Psychology*, **15**, 364-372.

- Fleminger, J.J., Dalton, R., & Standage, K.F. (1977). Age as a factor in the handedness of adults. *Neuropsychologia*, **15**, 471-473.
- Fogliani, A.M., Fogiliani-Messina, T.M., Barletta, F., & Caruso, G. (1982). Hemispheric functionality patterns between dextrals and sinistrals in tactile-visual tasks at lower and higher levels of mental process. *Perceptual and motor Skills*, **55**, 291-297.
- Fujii, T., Fukatsu, R., Yamadori, R., & Kimura, I. (1995). Effects of age on the line bisection test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **17**, 941-944.
- Goldstein, G. & Shelly, C. (1975). Similarities and differences between psychological deficit in aging and brain damage. *Journal of Gerontology*, **30**, 448-455.
- Goldstein, G. & Shelly, C. (1980). Neuropsychological investigation of brain lesion localization in alcoholism. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, **126**, 731-743.
- Goldstein, G. & Shelly, C. (1981). Does the right hemisphere age more rapidly than the left? *Journal of Clinical Neuropsychology*, **3**, 65-78.
- Grimshaw, G.M. & Keillor, J.M. (2000). Attentional and intentional factors in pseudoneglect. In M.K. Mandal, M.B. Bulman-Fleming, & G. Tiwari (Eds.), *Side bias: A neuropsychological perspective* (pp.331-346). Dordrecht: Kluwer.
- Hahn, W.K. (1987). Cerebral lateralization of function: From infancy through childhood. *Psychological Bulletin*, **101**, 376-392.
- Hardyck, C. & Petrinovich, L.J. (1977). Left-handedness. *Psychological Bulletin*, **84**, 385-404.
- Harrington, A. (1995). Unfinished business: models of laterality in the nineteenth century. In R.J. Davidson & K.Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 3-28). Cambridge, MA: MIT Press.
- Harris, L.J. (1983). Laterality of function in the infant: Historical and contemporary trends in theory and research. In G. Young, S.J. Segalowitz, C.M. Corter, & S.E. Trehaub (Eds.), *Manual specialization and the developing brain* (pp. 177-148). NY: Academic Press.
- Harris, L.J. (1991). Cerebral control for speech in right-handers and left-handers: An analysis of the views of Paul Broca, his contemporaries, and his successors. *Brain and Language*, **45**, 1-50.
- Harris, L.J. (1992). Left-handedness. In I. Rapin & S. Segalowitz (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*. Vol. 6 (pp. 145-208). Amsterdam: Elsevier.
- Hatta, T. & Yamamoyto, M. (1986). Hemispheric asymmetries in a tactile bisection task: Effects of hemispace of presentation. *Neuropsychologia*, **24**, 265-269.

- Hausmann, M., Ergun, G., Yazgun, Y., & Güntürkün, O. (2002). Sex differences in line bisection as function of hand. *Neuropsychologia*, **40**, 235-240.
- Hausmann, M., Waldie, K.E., & Corballis, M.C. (2003). Developmental changes in line bisection: A result of callosal maturation? *Neuropsychology*, **17**, 155-160.
- Hécaen, H. (1984). *Les gauchers: Études neuropsychologiques* [Canhotismo: Estudos neuropsicológicos]. Paris: Presses Universitaires de France.
- Heilman, K.M. (1995). Attentional asymmetries. In R.J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 217-234). Cambridge, MA: MIT Press.
- Heilman, K.M., Bowers, D., & Watson, R.T. (1984). Pseudoneglect in a patient with partial callosal disconnection. *Brain*, **107**, 519-532.
- Heilman, K.M., Valenstein, E., & Watson, R.T. (1983). Localization of neglect. In A. Kertesz (Ed.), *Localization in neurology* (pp.471-492). NY: Academic Press.
- Heilman, K.M., Valenstein, E., & Watson, R.T. (1993). Neglect and related disorders. In *Clinical neuropsychology* (pp. 279-336). NY: Oxford University Press.
- Heilman, K.M., Valenstein, E. (2003). *Clinical neuropsychology* (3ª revisão). N.Y: Oxford University Press.
- Heilman, K.M. & Watson, R.T. (1977). The neglect syndrome—a unilateral defect of the orienting response. In S. Harnad, R.W. Doty, L. Goldstein, J. Jaynes, & G. Krauthamer (Eds.), *Lateralization in the nervous system* (pp. 285-302). NY: Academic Press.
- Hellige, J.B. (1993). *Hemispheric asymmetry: What's right and what's left*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hiscock, M. (1988). Behavioral asymmetries in normal children. In D.L. Molfese & S.J. Segalowitz (Eds.), *Brain lateralization in children* (pp. 85-169). NY: Guilford.
- Hiscock, M. & Kinsbourne, M. (1995). Phylogeny and ontogeny of cerebral lateralization. In R.J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 535-578). Cambridge, MA: MIT Press.
- Hugdahl, K. (1995). Dichotic listening: Probing temporal lobe integrity. In R.J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 122-156). Cambridge, MA: MIT Press.
- Jewell, G. & McCourt, M.E. (2000). Pseudoneglect: A review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks. *Neuropsychologia*, **38**, 93-110.
- Kim, H. (1994). Distribution of hemispheric asymmetry in left-handers and right-handers: Data from perceptual asymmetry studies. *Neuropsychology*, **8**, 148-159.
- Kimura, D. (1993). *Neuromotor mechanisms in human communication*. NY: Oxford University Press.

- Klisz, D.K. (1978). Neuropsychological evaluation in older persons. In M. Storandt, I.C. Siegler, & M.F. Elias (Eds.), *The clinical psychology of aging* (pp. 71-95). NY: Plenum.
- Kolb, B., & Whishaw, I.Q. (1996). *Fundamentals of human neuropsychology* (3rd ed.). NY: Worth.
- Laeng, B., Buchtel, H.A., & Butter, C.M. (1996). Tactile rod bisection: Hemispheric activation and sex differences. *Neuropsychologia*, **34**, 1115-1121.
- Levander, M., Tegner, R., & Caneman, G. (1993). Tactile line-bisection in normal subjects. *Perceptual and Motor Skills*, **76**, 831-836.
- Luh, K.E. (1995). Line bisection and perceptual asymmetries in normal individuals: What you see is not what you get. *Neuropsychology*, **9**, 435-448.
- Manning, L., Halligan, P.W., & Marshall, J.C. (1990). Individual variation in line bisection: A study of normal subjects with applications to the interpretation of visual neglect. *Neuropsychologia*, **28**, 647-655.
- McManus, I.C. (2002). *Right hand, left hand: The origins of asymmetry in brains, bodies, atoms and cultures*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mennemeir, M., Wertman, E., & Heilman, K. (1992). Neglect of near peripersonal space: Evidence for multidirectional attention systems in humans. *Brain*, **115**, 37-50.
- Meudell, P.R. & Greenhalgh, M. (1987). Age related differences in left and right hand skill and in visuo-spatial performance: Their possible relationships to the hypothesis that the right hemisphere ages more rapidly than the left. *Cortex*, **23**, 431-445.
- Mitrushina, M., Fogel, T., D'Elia, L., Utchiyama, C., & Satz, P. (1995). Performance on motor tasks as an indication of increased behavioral asymmetry with advancing age. *Neuropsychologia*, **33**, 359-364.
- Mozer, M., Halligan, P., & Marshall, J. (1997). The end of the line for a brain-damaged model of unilateral neglect. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **9**, 171-190.
- Oliveira, F.P.A. (2006). *Padrões de dominância lateral e habilidades motoras em destros e canhotos, surdos e ouvintes*. Dissertação de Mestrado Não Publicada. Universidade Federal do Pará. Belém – Pará.
- Oscar-Berman, M., Weinstein, A., & Wysocki, D. (1983). Bimanual tactual discrimination in aging alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, **1**, 398-403.
- Paixão, C.B.P. (2002). *Os efeitos da idade sobre o padrão de preferência manual e desempenho manual em destros e canhotos*. Dissertação de Mestrado Não Publicada. Universidade Federal do Pará. Belém – Pará.
- Peters, M. (1996). Hand preference and performance in lefthanders. In D. Elliott & E.A. Roy (Eds.), *Manual asymmetries and motor performance* (pp. 99-120). Boca Raton FL: CRC Press.

- Porac, C. (1993). Are age trends in adult hand preference best explained by developmental or generational differences? *Canadian Journal of Experimental Psychology*, **47**, 697-713.
- Porac, C. & Coren, S. (1981). *Lateral preferences and human behavior*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Porac, C. & Friesen, I.C. (2000). Hand preference side and its relation to hand preference switch history among old and oldest-old adults. *Developmental Neuropsychology*, **17**, 225-239.
- Porac, C. & Martin, W.L.B. (2007). A cross-cultural comparison of pressures to switch left-hand writing: Brazil versus Canada. *Laterality*, **12**, 273-291.
- Price, L.J., Fein, G., & Feinberg, I. (1980). Neuropsychological assessment of cognitive function in the elderly. In L.W. Poon (Ed.), *Aging in the 1980s* (pp. 78-85). Washington, DC: APA.
- Powell, T.P.S. (1977). The somatic sensory cortex. *British Medical Bulletin*, **33**, 129-135.
- Riege, W.H., Metter, E.J., & Williams, M.V. (1980). Age and hemispheric asymmetry in nonverbal tactual memory. *Neuropsychologia*, **18**, 707-710.
- Roland, P.E. (1976). Asteriognosis: Tactile discrimination after localized hemispheric lesions in man. *Archives of Neurology*, **33**, 543-550.
- Rosenberger, P.B. (1974). Discriminative aspects of visual hemi-inattention. *Neurology*, **24**, 17-23.
- Sampaio, E. & Chokron, S. (1992). Pseudoneglect and reversed pseudoneglect among left-handers and right-handers. *Neuropsychologia*, **30**, 797-805.
- Sampaio, E. & Philip, J. (1991). Sensory and motor aspects of pseudoneglect, hemifield and hemispace in the tactile modality. *Brain and Cognition*, **16**, 74-82.
- Scarsbrick, D.J., Tweedy, J.R., & Kuslansky, G. (1987). Hand preference and performance effects on line bisection. *Neuropsychologia*, **25**, 695-699.
- Schenkenberg, T., Bradford, D.C., & Ájax, E.T. (1980). Line bisection and unilateral visual neglect in patients with neurological impairment. *Neurology*, **30**, 509-517.
- Schevill, H.S. (1980). Tactile learning, handedness, and reading disability. In J. Herron (Ed.), *Neuropsychology of left-handedness* (pp. 331-352). NY: Academic Press.
- Silveira, F.M. (2007). *Desempenho na grafia e na direção grafológica em função da postura manual e dominância manual em destros e canhotos em famílias de renda baixa e média*. Tese de Doutorado Não Publicada. Universidade Federal do Pará. Belém – Pará.
- Springer, S.P. & Deutsch, G. (1998). *Cérebro esquerdo, cérebro direito* (2ª ed). São Paulo: Summus Editorial.

- Summer, D.C. & Lederman, S.J. (1990). Perceptual asymmetries in the somatosensory system: A dichaptic experiment and critical review of the literature from 1929 to 1986. *Cortex*, **26**, 201-226.
- Tapley, S.M. & Bryden, M.P. (1985). A group test for the assessment of performance between the hands. *Neuropsychologia*, **23**, 215-221.
- Van Vugt, P., Fransen, I., Creten, W., & Paquier, P. (2000). Line bisection performances of 650 normal children. *Neuropsychologia*, **38**, 886-895.
- Varney, N.R. & Benton, A.L. (1975). Tactile perception of direction in relation to handedness. *Neuropsychologia*, **13**, 449-454.
- Vogel, J.L., Bowers, C.A., & Vogel, D.A. (2003). Cerebral lateralization of spatial abilities: A meta-analysis. *Brain and Cognition*, **52**, 197-204.
- Wechsler, D. (1958). *The measurement and appraisal of adult intelligence* (4th ed.). NY: Psych Corp.
- Weller, M.P.I. & Latimer-Sayer, D.T. (1985). Increasing right hand dominance with age on a motor skill task. *Psychological Medicine*, **15**, 867-872.
- Witelson, S.F. (1974). Hemispheric specialization for linguistic and nonlinguistic tactual perception using a dichotomous stimulation technique. *Cortex*, **10**, 3-17.
- Witelson, S.F. (1976). Sex and the single hemisphere: Right hemisphere specialization for spatial processing. *Science*, **193**, 425-427.
- Witelson, S.F. (1977). Early hemispheric specialization and interhemispheric plasticity: An empirical and theoretical review. In S.J. Segalowitz & F.A. Gruber (Eds.), *Language development and neurological theory* (pp. 213-287). NY: Academic Press.
- Wolfe, H.K. (1923). On the estimation of the middle of lines. *American Journal of Psychology*, **24**, 313-358.

ANEXO 1

Inventário de Preferência Manual

INVENTÁRIO DE PREFERÊNCIA LATERAL. (IPL)

1. Dados Pessoais: favor preencher as informações solicitadas abaixo:

(1) Nome: _____

(2) Sexo (Masculino ou Feminino): _____ (3) Data de Nascimento (dia/mês/ano) ____/____/____

(4) Idade: _____ (5) Última/Presente Série/Grau Escolar Cursado: _____ (6a) Sua

Profissão: _____ (6b) Profissão do Pai: _____; (6c) Profissão da

Mãe: _____ (7) O nº de irmãos homens na sua família (sem contar você): _____

(8) O nº. de irmãs na sua família (sem contar você): _____ (09a) Você é gêmeo (ou gêmea)? Sim

____ Não ____; (09b) Caso "Sim" favor indicar se sofreu qualquer tipo (Univitelino ou Bivitulino) _____ (10a)

Você é (riscar **uma** das três alternativas): **Destro?** **Canhoto?** **Outro?** (Descrever) _____

(10b) Caso Você é **canhoto(a)**, favor indicar se sofreu qualquer tipo de "pressão" para mudar sua preferência para a mão direita no desempenho de algumas atividade: Sim _____ Não _____

(10c) Caso " Sim" favor indicar as atividades que mais sofreram "pressão" (escrever, comer etc.) e as pessoas que mais insistiram para que você mudasse sua(s) preferência(s) (mãe, pai, professores, etc): _____

(11) Seu pai é destro ou canhoto? _____ (12) Sua mãe é destra ou canhota? _____

(13) Quantos irmãos (homens) são canhotos? _____ (14) Quantas irmãs são canhotas? _____

(15) Endereço: (Rua/No/Bairro) _____

(16) Data de hoje; ____/____/____ (17) Observações ou Comentários: _____

II. As preferências Laterais: Favor preencher os dados referentes à mão e o pé, que você costuma usar quando desempenha cada atividade/tarefa especificada abaixo. Indicar sua resposta colocando um X em somente uma das 5 alternativas abaixo dos cabeçalhos. A definição de cada alternativa do cabeçalho é descrita a seguir:

1. Mão/pé direita quase sempre	Significa que para a tarefa indicada você usa a mão/pé direito quase que exclusivamente.
2. Mão/pé direita mais/esquerda às vezes	Significa que embora você adote a mão/pé direito a maioria das vezes, você usa a mão/pé esquerdo com certa frequência
3. Mão/pé esquerda mais/direita às vezes	Significa que embora você adote a mão/pé esquerdo a maioria das vezes, usa a mão/pé direito com certa frequência.
4. Mão/pé esquerda quase sempre	Significa que para a tarefa indicada você usa a mão/pé esquerdo quase exclusivamente.
5. As Duas Igualmente	Significa que você usa as duas mãos/pés com igual facilidades e eficiência.

Tomar cuidado para responder a **todos** os itens marcando um **X** em somente uma das cinco alternativas em cada item. A parte II a se refere somente as tarefas manuais e a parte II b se refere somente as tarefas podálicas.

INVENTÁRIO INICIAL

Nome: _____

Idade: _____

Preferência: _____

II a: Dados da Preferência Manual: _____

Atividades/Tarefas <i>Qual a mão que você usa para:</i>	1 Mão Direita Quase Sempre	2 Mão Direita Mais/ Esquerda às Vezes	3 Mão Esquerda Mais/ Direita às Vezes	4 Mão Esquerda Quase Sempre	5 As Duas Mãos Igualmente
01. Escrever					
02. Pentear Cabelo					
03. Desenhar					
04. Martelar Prego					
05. Recortar com Tesoura					
06. Riscar Fósforo					
07. Arremessar uma bola com força e precisão					
08. Descartar baralhos					
09. Enroscar um porca em pino					
10. Serrar					
11. Segurar raquete enquanto joga ping-pong					
12. Usar facão para cortar um coco					
Total					

Destros Consistentes: Todas as tarefas com mão D

Destros Mistos: Pelos menos 1 tarefa com a mão E

Canhoto Consistentes: 11 a 12 tarefas com a mão E

Canhotos Mistos: Pelo menos 2 tarefas com a mão D

II b. Dados de Preferência Podálica

Atividades/Tarefas <i>Qual o Pé que usa para:</i>	1 Pé Direito Quase Sempre	2 Pé Direito Mais/Esquerda às Vezes	3 Pé Esquerdo Mais/ Direita às Vezes	4 Pé Esquerdo Quase Sempre	5 Os Dois Pés Igualmente
01. Chutar uma bola com força e precisão (no caso de um penalti)					
02. Pisar em um objeto com força					
03. Escrever o nome na areia					
04. Apagar o nome na areia de forma a deixa-la bem lisa					
05. Enfilelrar objetos no chão, com os dedos pés					
06. Segurar uma pedra pequena entre os dedos					
Total					

Pontos Totais, Mão: _____

Pontos Totais, Pé: _____

Postura manual e a orientação da folha adotada para escrever:

IMPORTANTE:

(1) Se você escreve com a mão direita, responder somente às perguntas feitas abaixo referentes aos desenhos A e B. Não preencher a subparte C, porque estes desenhos são específicos para canhotos.

(2) Se você escreve com a mão esquerda, pular a subparte A e responder aos itens referentes aos desenhos nas subpartes B e C. Todos preencher a parte B.

A. Postura para escrever: mão direita: Repare cada um dos quatro desenhos (a, b, c, e d,) abaixo. Escolha o desenho que mais corresponde à postura que você mais adota quando escreve (não quando desenha) e coloque um "X" em uma das linhas ao lado da letra abaixo do desenho escolhido:



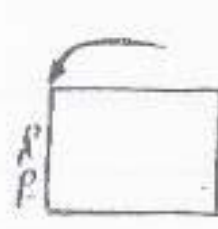
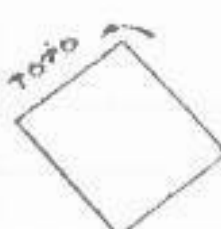
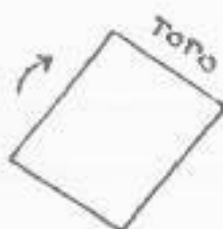
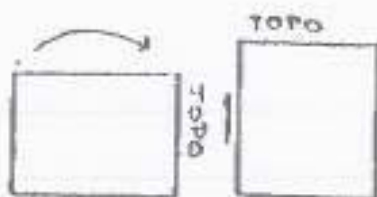
a:.....

b:.....

c:.....

d:.....

B. Orientação da folha: mão direita e esquerda: Repare os seis desenhos (a: 1) abaixo. Escolha um que mais corresponde à direção em que você orienta o papel quando escreve. Coloque um "X" em uma das linhas ao lado da letra abaixo do desenho escolhido. As flechas mostram a direção do ângulo e "topo" (topo da folha de papel)



a:..... b:..... c:..... d:..... e: f:.....

Postura para escrever: mão esquerda: repare cada um dos quatro desenhos (a,b,c, e d,) abaixo. Escolha o desenho que mais corresponde à postura que você adota quando escreve (não quando desenha) e coloque um "X" em uma das linhas ao lado da letra abaixo do desenho escolhido.



a:.....

b:.....

c:.....

d:.....

D. Responda

1. Você já usou outra postura além da habitual?
2. Você já sofreu algum problema físico associado com a postura que você escreve ou devido a outros fatores?

3. Outros Comentários: _____

ANEXO 2

Estímulos do Teste Tátil



ANEXO 3

Exemplar do Teste Visual



ANEXO 4

**Aprovação do Comitê de Ética em pesquisa
envolvendo seres humanos e Efetivação das
alterações recomendadas**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLO DE MEDICINA TROPICAL
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

PARECER DE ÉTICA DE PROJETO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. **Protocolo:** Nº107/2004-CEP/NMT
2. **Projeto de Pesquisa:** EFEITOS DA IDADE SOBRE O PADRÃO DE ASSIMETRIA TÂTEIS E HEMIESPACIAIS EM DESTROS E CANHOTOS.
3. **Pesquisador Responsável:** Fábio Djan Oliveira de Lima.
4. **Instituição / Unidade:** CFCH/UFPA.
5. **Data de Entrada:** 05/11/2004.
6. **Data do Parecer:** 25/11/2004.

PARECER

O Comitê de Ética em Pesquisa do NMT/UFPA apreciou o protocolo em tela durante a reunião realizada no dia 25/11/2004. Considerando que, embora tenham sido atendidas as exigências da Resolução 196/96-CNS/MS, é importante acatar às seguintes recomendações : a)

- a) Recomenda-se substituir "As atividades a serem realizadas não proporcionarão nenhum risco aos sujeitos " por " Os riscos proporcionados pelas atividades a serem realizadas serão mínimos.
- b) Como os idosos fazem parte de um grupo especial , recomenda-se especificar que os idosos devem apresentar as faculdades mentais e físicas em condições favoráveis para a compreensão das instruções e execução da tarefa.

Parecer: **APROVADO COM RECOMENDAÇÃO.**

Belém, 25 de novembro de 2004.

Profª Mª da Conceição Nascimento Pinheiro
Coordenadora do CEP-NMT/UFPA.

Belém, 06 de janeiro de 2005

Ilma, Sra.

Profª Maria da Conceição Nascimento Pinheiro

Coordenadora do CEP-NMT/UFPA

Belém-PA.

Senhora Coordenadora,

Em atendimento às orientações constantes do Parecer de Ética datado de 25 de novembro de 2004, encaminho em anexo 02 (duas) vias das alterações recomendadas ao Projeto intitulado "EFEITOS DA IDADE SOBRE O PADRÃO DE ASSIMETRIAS TÁTEIS E HEMIESPACIAIS EM DESTROS E CANHOTOS", protocolo nº 107/2004-CEP/NMT, de minha autoria, que recebeu parecer "*Aprovado com recomendação*", conforme relacionado abaixo:

- a. Recomenda-se substituir "As atividades a serem realizadas não proporcionarão nenhum risco aos sujeitos" por "Os riscos proporcionados pelas atividades a serem realizadas serão mínimos".
- b. Como os idosos fazem parte de um grupo especial, recomenda-se especificar que os idosos devem apresentar as faculdades mentais e físicas em condições favoráveis para a compreensão das instruções e execução da tarefa.

Atenciosamente,



Fábio Djan Oliveira de Lima
Pesquisador Responsável

Recebido em, 07/02/2005


Divisão Administrativa / NMT
Maria de Nazaré Rodrigues Navarro
Chefe da Seção de Controle e Aplicação de Normas NMT

ANEXO 5

Autorização GABS/SESMA 30/2006



PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
NÚCLEO DE PROMOÇÃO À SAÚDE

AUTORIZAÇÃO GABS/SESMA 30/2006.

Considerando o Processo nº 39/2006 Comissão de análise de Projetos de Pesquisa da SESMA de 03/10/2006 o qual reúne documentação necessária para autorização para realização do Projeto de Pesquisa Intitulado "Os efeitos da idade sobre o padrão de assimetrias tateis e hemiespaciais em homens e mulheres detros e canhotos" de autoria do acadêmico de mestrado Fábio Djan Oliveira de Lima.

Considerando parecer nº 41/2006 da Comissão de Análise de Projetos de Pesquisa.

Resolve, autorizar a realização do projeto de pesquisa supra citado na Unidade Municipal de saúde Casa do Idoso sob supervisão da Comissão de Análise de Projetos e Pesquisa da SESMA.

Belém (PA), 05 de outubro de 2006.



MANOEL FRANCISCO DIAS PANTOJA
Secretário Municipal de Saúde



NÚCLEO DE PROMOÇÃO À SAÚDE
Rua Manoel Barata, no. 869 – Comércio
Prédio do Ministério da Saúde, 2º. andar, sala 215.
CEP: 66010-140 / Fone/Fax: (91) 3224-3887



ANEXO 6

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Ilustríssimos Senhores:

Pesquisas sobre Assimetrias Perceptuais têm sido desenvolvidas na Universidade Federal do Pará, sob a coordenação e supervisão do Prof. Dr. William Lee B. Martin, visando fornecer aos educadores, e à sociedade como um todo, conhecimentos sobre o desenvolvimento motor manual em indivíduos de ambos os sexos.

Os participantes poderão beneficiar-se dos métodos empregados, adquirindo conhecimento de suas preferências e habilidades motoras, além de avaliar as dificuldades existentes na realização das tarefas pelo indivíduo. Os riscos proporcionados pelas atividades a serem realizadas serão mínimos. Nas experiências anteriores, observou-se que os participantes ficaram muito satisfeitos com sua participação, inclusive induzindo outras pessoas a participar do experimento.

Os participantes irão realizar tarefas que praticamente não exigem esforço físico. Cada sessão do experimento terá a duração em torno de 20 a 30 minutos, durante os quais o indivíduo será confortavelmente acomodado em uma cadeira em frente a uma mesa, onde será solicitado a responder um Inventário de forma inteiramente objetiva, e depois a realizar duas tarefas sendo uma de caráter visual/motor e outra de caráter unicamente motor. Os sujeitos usarão apenas as suas mãos, de forma alternada, para a realização das atividades.

Esclarecemos, ainda, que os dados e resultados de cada participante serão confidenciais e sua identidade não será revelada na divulgação do trabalho em reuniões científicas ou publicações. Estamos, então, comunicando-lhe que você _____ foi escolhido(a) para participar da presente pesquisa. Neste sentido, solicitamos sua inteira colaboração. Você tem todo o direito de não querer participar ou em qualquer momento da pesquisa interromper sua participação, devendo somente avisar ao pesquisador a sua desistência.

Caso aceite, solicitamos a gentileza de concretizar sua concordância, assinando este termo de consentimento livre e esclarecido.

Belém(PA), ____ de _____ de ____.

Assinatura do Pesquisador

NOME: Fábio Djan Oliveira de Lima.
END: Av. Gentil Bittencourt, 2776
R.g: 4134828 – SSP/PA.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido(a) sobre o conteúdo da mesma, assim como seus riscos e benefícios. Declaro ainda que, por minha vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de dados para exame.

Belém, ____/____/____.

Assinatura do participante da pesquisa ou do responsável.