

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CLÍNICA MÉDICA**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO COGNITIVO DE JOVENS NORMAIS DE  
AMBOS OS SEXOS EM FUNÇÃO DA PREFERÊNCIA MANUAL**

**Suzana Veiga Schönwald**

**Orientação:**

**Prof. Dra. Márcia Lorena Fagundes Chaves**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina:  
Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em  
Medicina**

**Porto Alegre, dezembro de 1998.**

## Agradecimentos

À minha orientadora, Prof. Dra. Márcia L. F. Chaves, por todo o apoio, atenção e exemplo de dedicação acadêmica.

Aos professores do Serviço de Neurologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a quem muito devo.

Aos membros do Serviço de Neurologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Em especial ao Prof. Frederico Kliemann, Prof. Clóvis Francisconi, Dra. Neusa Córdova e Dr. José A. Bragatti, cujo apoio possibilitou a conclusão deste trabalho.

Aos ex-alunos da graduação da Medicina da UFRGS: Alexandre Schwartzhaupt, Ana Luíza Gleisner e Carolina F. M. Souza, que colaboraram na coleta dos dados e com inúmeras idéias.

A todos aqueles que possibilitaram ou se submeteram à coleta dos dados do estudo.

Este estudo é dedicado aos meus pais.

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

COR – Associação cor-forma  
DP – Desvio-padrão  
HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
IL – Índice de lateralidade manual  
ML – Memória lógica  
MM – Mini-Mental ou Mini-Exame do Estado Mental  
NSE – Nível sócio-econômico  
PET – “*Positron-emission tomography*”  
QI – Quociente de inteligência  
REYC – Cópia da figura de Rey  
REYM – Reprodução de memória da figura de Rey  
SDIG – “*Span*” de dígitos  
SPAL – “*Span*” de palavras  
SPSS – “*Statistical Package for Social Sciences*”  
SRQ – Self-Report Questionnaire  
SRV – “*Span*” de reconhecimento visual  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
WAIS – “*Wechsler Adult Intelligence Scale*”  
X - Média  
 $\chi^2$  - Qui-quadrado

## ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

TABELA 1. Variáveis demográficas nos grupos de indivíduos saudáveis do sexo masculino e feminino.....	42
FIGURA 1. Distribuição dos sujeitos de acordo com o índice de lateralidade manual.....	44
TABELA 2. Comparação entre a preferência manual informada <i>a priori</i> pela totalidade dos indivíduos com base na escrita, e a preferência manual avaliada pelo teste demonstrativo.....	45
TABELA 3. Variáveis demográficas nos grupos de lateralidade manual não-padrão e padrão (idade, escolaridade, sexo e nível sócio-econômico).....	46
TABELA 4. Desempenho cognitivo nos grupos de preferência manual não-padrão e padrão, segundo o índice de lateralidade. Valores de p apresentados a partir da análise não-controlada (teste de Mann-Whitney) e controlada para variáveis potencialmente confundidoras – idade, escolaridade e nível sócio-econômico (Manova).....	49
TABELA 5. Influência da idade, escolaridade e nível sócio-econômico por covariância (Manova) sobre o desempenho cognitivo dos grupos de preferência manual não-padrão e padrão do sexo masculino e feminino.....	50
TABELA 6. Influência do fator sexo sobre o desempenho cognitivo nos quatro grupos de preferência manual de acordo com o sexo, analisada por teste de variância Manova.....	51
TABELA 7. Variáveis demográficas nos grupos de lateralidade manual não-padrão e padrão GG (idade, escolaridade, sexo e nível sócio-econômico). ....	52
TABELA 8. Análise de componentes principais do teste de preferência manual na totalidade da amostra e de acordo com o sexo.....	54
TABELA 9. Análise de componentes principais nos grupos analisados de acordo com a de preferência manual não-padrão e padrão. Fatores no grupo de preferência manual esquerda ou mista extraídos após rotação Varimax.....	55
TABELA 10. Índice de correlação dos dez itens do teste demonstrativo da preferência manual baseado no questionário de Edimburgo.....	56

# SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
1.1 Especialização hemisférica e funções cognitivas.....	1
1.2 Dominância manual.....	5
1.3 Mecanismos de dominância manual.....	10
1.4 Relação entre dominância manual e especialização hemisférica.....	15
1.5 Consistência da lateralidade manual e ambidestralidade.....	19
1.6 Papel da história familiar na dominância manual.....	19
1.7 Outros fatores relacionados com a dominância manual.....	21
1.8 Contextos em que a dominância manual é pesquisada.....	27
1.9 Dominância manual e desempenho cognitivo.....	28
1.10 Métodos de avaliação da dominância manual.....	29
2. Objetivos.....	32
2.1 Gerais.....	32
2.2 Específicos.....	32
3. Sujeitos e Métodos.....	33
3.1 Delineamento do estudo.....	33
3.2 População e amostra.....	33
3.3 Critérios de exclusão.....	34
3.4 Cálculo do tamanho da amostra.....	35
3.5 Variáveis estudadas.....	35
3.6 Análise estatística.....	40
4. Resultados.....	42
4.1 Caracterização da amostra.....	42
4.2 Preferência manual.....	43
4.3 Variáveis demográficas nos grupos de preferência manual não-padrão e padrão.....	46
4.4 Desempenho cognitivo nos grupos estudados.....	48
4.5 Desempenho cognitivo nos quatro grupos de preferência manual em função do sexo.....	49
4.6 Caracterização dos grupos de lateralidade manual levando em conta a história familiar (critério GG).....	52
4.7 Desempenho cognitivo nos quatro grupos de lateralidade manual segundo o critério GG.....	53
4.8 Análise de componentes principais do teste de preferência manual.....	53
4.9 Análise discriminante.....	56
5. Discussão.....	57
5.1 Desempenho cognitivo nos grupos estudados.....	57
5.2 Análise fatorial dos componentes do teste de preferência manual.....	75
5.3 Papel da escrita na preferência manual da amostra estudada.....	77
6. Conclusões.....	80
7. Referências bibliográficas.....	82

## 8. Anexos

*Check-list* com critérios de exclusão, questionário CAGE, questionário de avaliação do nível sócio-econômico e *Self-Report Questionnaire*.....i

Mini-Exame do Estado Mental.....	v
Span de Dígitos e de Palavras.....	vi
Teste de Associação Cor e Forma.....	vii
Span de Reconhecimento Visual e Memória Lógica.....	vii
Teste Token de Avaliação da Linguagem.....	x
Figura Complexa de Rey.....	xii
Teste de Lateralidade Manual.....	xiii

## 1. RESUMO

O desempenho cognitivo de 70 voluntários normais oriundos da comunidade, sendo 35 do sexo masculino e 35 do sexo feminino, com idade entre 20 e 40 anos, foi avaliado em função do seu grau de preferência manual. Os indivíduos foram selecionados aleatoriamente, exceto por se ter dado preferência à inclusão de indivíduos que se declaravam sinistros ou ambidestros. O instrumento de avaliação da preferência manual constituiu-se de um teste demonstrativo baseado no questionário de Oldfield. Os indivíduos foram classificados em dominância manual padrão (índice entre +100 e +40; n=45) e não-padrão (índice entre +40 e -40 para ambidestros, n=5; índice entre -40 e -100 para sinistros, n=20). Os testes cognitivos avaliaram memória verbal, compreensão verbal, atenção, habilidade e memória visuo-perceptual e visuo-construtiva. Potenciais confundidores foram controlados na amostra: nível sócio-econômico, idade e escolaridade. Não houve diferença no desempenho cognitivo dos grupos estudados em função da preferência manual ou da interação entre sexo e preferência manual. A análise fatorial do teste de avaliação da preferência manual extraiu um fator único da amostra de sujeitos destros e dois fatores da amostra de sujeitos mistos e sinistros. Comparando-se a preferência manual auto-atribuída pelos sujeitos, com base na escrita, e o índice de lateralidade calculado, verificou-se uma forte associação entre os dois métodos de avaliação da preferência manual.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 ESPECIALIZAÇÃO HEMISFÉRICA E FUNÇÕES COGNITIVAS

Segundo Norman Geschwind (1981), uma característica principal de quase todas as atividades aprendidas pelos humanos é a importância da dominância cerebral, ou seja, a capacidade superior de um dos hemisférios cerebrais de adquirir certas funções. Esta capacidade de especialização hemisférica possibilitaria aos humanos alcançar um grau mais elevado de eficiência nas diferentes áreas de funcionamento cognitivo do que outras espécies, mesmo entre os primatas, e seria expressada tanto do ponto de vista anatômico como do ponto de vista funcional. Assimetrias anatômicas incluiriam, entre muitas outras identificadas, a assimetria do *planum temporale* (Kertesz et al., 1992). Habilidades que dependeriam em maior ou menor grau de especialização hemisférica seriam a linguagem, movimentos hábeis com as mãos, habilidades musicais e artísticas, capacidade aritmética, habilidades visuo-espaciais, memória verbal e não-verbal.

Segundo Benson (1996), três abordagens tem sido exploradas nas últimas décadas para o entendimento das funções corticais superiores. Uma examina as diferenças entre funções do hemisfério direito e esquerdo, e recebeu maior ênfase a partir dos estudos de indivíduos que se submeteram a calosotomia para o controle de crises epilépticas. A segunda aproveita princípios das teorias de processamento de informação e inteligência artificial,

produzindo teorias de função cerebral baseadas em redes neuronais de distribuição complexa. Uma terceira concentra-se no papel desempenhado pela córtex pré-frontal no controle mental superior.

São atribuídos ao hemisfério esquerdo na maioria dos humanos o controle da linguagem, aritmética, memória verbal (e possivelmente uma dominância para memória não-verbal), controle manual, geração de expressões faciais voluntárias e uma estratégia de raciocínio que seria predominantemente analítica. Ao hemisfério direito são atribuídas a capacidade visuo-construtiva, monitorização da atenção, reconhecimento de expressões faciais, algumas características especiais da linguagem como a prosódia, a memória não-verbal e uma estratégia de raciocínio que seria predominantemente sintética ou espacial, baseada diretamente na informação perceptual (Casey et al., 1992b; Geschwind, 1981; Pincus, 1985). Na maioria dos indivíduos é possível identificar um lado dominante para audição, visão e controle motor dos membros inferiores, porém com variabilidade da lateralização preferencial (Dargent-Paré et al., 1992).

As principais evidências iniciais de localização cerebral vieram dos estudos de lesões e dos estudos de estimulação cortical transoperatória de Broca, Penfield e Rasmussen (citados por Geschwind, 1981). Muitas informações foram obtidas através da análise de pacientes comissurotomizados, em estudos denominados "split-brains" (Gazzaniga, 1995; Lutsep et al., 1995; Pincus, 1985).

Em muitas maneiras o funcionamento do hemisfério direito é idêntico ao esquerdo. As principais diferenças são vistas na análise da linguagem, fala e

aritmética. O hemisfério esquerdo é capaz de falar enquanto o hemisfério adulto direito não é; o hemisfério esquerdo tem capacidade para cálculos matemáticos complicados, mas o hemisfério direito seria pobre em matemática (Pincus, 1985). O hemisfério direito é superior ao esquerdo em várias tarefas, especialmente envolvendo padrões espaciais, relações e transformações. Aparentemente processa informação através de percepção direta e não dependeria de raciocínio verbal para resolver problemas. Resolve problemas espaciais direta e rapidamente, enquanto o hemisfério esquerdo resolve tais problemas lentamente, com uma boa quantidade de fala sobre a tarefa.

Em pacientes jovens comissurotomizados e em pacientes que nasceram com ausência congênita do corpo caloso, as diferenças interhemisféricas percebidas nos adultos comissurotomizados não são observáveis. As funções normalmente associadas com cada hemisfério podem ficar estabelecidas em ambos. Isto é um exemplo claro da plasticidade do sistema nervoso central.

Os estudos realizados com o primeiro paciente calosotomizado que apresentou dominância hemisférica direita para linguagem permitiram verificar que a dominância para linguagem e para tarefas perceptivas podem coexistir no mesmo hemisfério. Estudos em pacientes hemidecorticados também mostram evidências de que linguagem e funções visuo-espaciais podem coexistir no hemisfério direito isolado. Um paciente sinistro com secção posterior do corpo caloso devido a tumor do terceiro ventrículo mostrou linguagem no hemisfério direito e funções visuo-espaciais no hemisfério esquerdo (Lutsep et al., 1995).

Geschwind acreditava que a especialização hemisférica direita para

espaço, movimento e atenção teria ocorrido muito cedo na história evolutiva dos animais, datando portanto de milhões de anos atrás. A especialização esquerda para linguagem seria conseqüentemente secundária. Geschwind e Galaburda (1985) sugerem que certas habilidades de hemisfério direito raramente se transferem para o esquerdo porque o hemisfério direito desenvolve-se primeiro *in utero*. As funções de hemisfério direito poderiam então ser acompanhadas da linguagem, lateralizada de maneira mais flexível. Estas noções tem sido modificadas nos últimos anos, aceitando-se uma variabilidade da localização da funções de hemisfério direito igual ou maior que as de hemisfério esquerdo (Bryden et al., 1994).

Embora se reconheça um papel significativo dos mecanismos de plasticidade neuronal no desenvolvimento, manutenção e recuperação dos processos mentais, é bem aceito que áreas específicas do cérebro, ou pelo menos hemisférios específicos, sejam responsáveis por funções cognitivas específicas (Gazzaniga, 1995). Estudos funcionais contemporâneos, como potenciais evocados, *PET-scan*, análise eletrencefalográfica quantitativa e ressonância magnética funcional, possibilitam analisar de maneira não-invasiva a localização de algumas funções cerebrais. A lateralização da linguagem pode ser parcialmente avaliada através da ressonância funcional e escuta dicótica, apesar destas técnicas não terem ainda suplantado o teste do amital sódico intracarotídeo, também conhecido como teste de Wada (Desmond et al., 1995). Estudos de estimulação cortical permitem o mapeamento de áreas de linguagem e controle motor a nível transoperatório com razoável grau de precisão. Entretanto, as técnicas invasivas somente podem ser utilizadas em

um contexto de doença do sistema nervoso central, e processos naturais de localização e especialização hemisférica podem sofrer interferência da própria doença, modificando a estrutura funcional cognitiva. Por outro lado, as técnicas não-invasivas não são ainda suficientemente sensíveis e específicas a ponto de permitirem que se tenha noção clara da localização dos processos cognitivos em um determinado indivíduo. Fatores que contribuem para esta dificuldade são a variabilidade na dominância hemisférica normal entre os humanos, o fato de que muitos estudos são realizados em indivíduos portadores de lesões cerebrais, a relativa inacessibilidade das áreas corticais aos estudos de localização, e o grau de complexidade anatômica e inter-relação funcional entre as regiões cerebrais (Benson, 1996).

## 1.2 DOMINÂNCIA MANUAL

O uso fortemente preferencial da mão direita para as tarefas unimanuais é o exemplo de especialização hemisférica cerebral mais diretamente constatável na espécie humana. O controle motor dos movimentos unimanuais é desempenhado pela córtex motora adjacente ao sulco central contralateral, com participação de controle ipsilateral conforme avaliado por estudos de potenciais evocados motores e estimulação magnética transcraniana (Wassermann et al., 1994). Lesões no hemisfério esquerdo resultam em disfunção motora da mão ipsilateral (esquerda), enquanto que lesões à direita não afetam significativamente o funcionamento motor da mão ipsilateral (direita), o que sugere uma abrangência maior do controle motor pelo

hemisfério esquerdo (Kim et al., 1993) quando este é dominante.

Geschwind (1981) prefere a definição de dominância manual de Liepmann (citada por Geschwind), segundo a qual se alguém é destro seu hemisfério esquerdo é mais importante para o aprendizado de certas tarefas motoras, e vice-versa. No Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, destro é definido como sinônimo de direito, e direito (do latim *directum*) é definido como "do, ou pertencente ao lado do corpo humano em que a ação muscular é, no tipo normal, mais forte e mais ágil". Esquerdo (do vasco *ezquer*) é "o que está do lado oposto ao direito; diz-se de indivíduo canhoto". Canhoto, por sua vez, é quem "é mais hábil com a mão esquerda do que com a direita". (Ferreira, 1986).

Segundo Markow (1992), a especialização funcional hemisférica seria uma forma de assimetria direcional exibida pelo sistema nervoso central. Três tipos de assimetrias podem ser observadas em animais: assimetria direcional, anti-simetria e assimetria flutuante. A assimetria direcional é aquela pela qual todos os membros de uma espécie demonstram viés funcional ou estrutural consistente para um lado particular do corpo. Exemplos são a direção da espiral nas conchas de caracóis e a localização do coração em humanos. A anti-simetria ocorre quando um traço é exagerado em um lado do corpo, que porém tem igual probabilidade de ser o direito ou esquerdo naquela população. Um exemplo é o tamanho da pinça em certos caranguejos machos. A distribuição de curva é tipicamente bimodal ou fortemente platicurtótica. A assimetria flutuante ocorre aleatoriamente em relação ao lado direito ou esquerdo, mas é produzida quando fatores ambientais interferem com a

capacidade do organismo de executar seu plano de desenvolvimento de forma semelhante nos dois lados. É definida como a diferença entre lado direito e esquerdo para um traço, ou variância intra-par. A distribuição de curva é tipicamente normal.

O conjunto dos estudos de grande escala situa entre 80 e 90% a prevalência da preferência manual direita em humanos. A preferência manual esquerda e as formas mistas situam-se na maioria dos estudos entre 8 e 13% (Olsen, 1995; Peters, 1991; Raymond et al., 1996; Salmaso e Longoni, 1985).

Esta preferência óbvia pelo uso da mão direita é encontrada apenas entre os humanos, apesar de muitos animais utilizarem uma pata dianteira preferencial, que pode igualmente ser a direita ou a esquerda. Tan e Kutlu (1991), estudando 109 gatos de ambos os gêneros, encontraram uma preferência pelo uso da pata direita dianteira em 49,5% da amostra total (não-significativo), esquerda em 40,4% e mista em 10,1%. Quando dividiram a amostra de acordo com o gênero, encontraram uma preferência pelo uso da pata direita por parte das fêmeas significativamente aumentada (54%) em relação ao uso da pata esquerda (36,5%). Hopkins et al. (1993) encontraram uso da mão direita superior a 50% para atirar objetos em dois terços de 36 chimpanzés examinados.

O uso predominante da mão direita pelos humanos tem sido comentado através de todo o período da história humana registrada (Marrion e Rosenblood, 1986; Raymond et al., 1996) e parece manter-se relativamente estável, pelo menos desde o período Paleolítico superior (Coren, 1994b). Entre as poucas exceções identificadas encontra-se a alta frequência (56%) de uso

da mão esquerda retratada em totems dos índios Kuakiutl da Costa Oeste norte-americana (Marrion e Rosenblood, 1986).

Dominância, performance e preferência manual não são conceitos equivalentes, embora utilizados livremente por alguns autores (Bogaert e Blanchard, 1996; Longoni e De Gennaro, 1992). Lateralidade manual parece ser um termo mais abrangente dos vários aspectos envolvidos no uso preferencial de uma das mãos pelos seres humanos.

Preferência manual diz respeito à mão que o indivíduo escolhe usar para desempenhar tarefas motoras uni-manuais. Não significa necessariamente que o indivíduo tenha, com o uso dessa mão, um desempenho superior ao que teria se usasse a outra mão. A preferência manual pode ser avaliada através de questionários ou testes demonstrativos. Performance manual é o resultado de testes comportamentais que avaliam destreza, habilidade, tempo de resposta, etc. e pode encontrar desempenhos semelhantes ou diferentes para cada mão. Geralmente são calculados índices que comparam a performance das duas mãos. Existem vários estudos comparando a preferência manual com a performance (Bishop et al., 1996; Bryden et al., 1994; Gabbard et al., 1993; Kilshaw e Annett, 1983; McManus et al., 1992; Rigal, 1992; Tan, 1992). Existem sugestões de que tanto a preferência como a performance manual envolvam diferentes dimensões do comportamento motor (por exemplo, habilidade *versus* força muscular) (Peters e Murphy, 1992). A relação entre preferência e performance não é completamente conhecida e estudos que utilizam performance para avaliar lateralidade manual podem estar avaliando outros componentes como motivação e habilidade motora, além de preferência

manual, e relacionando-os aos desfechos clínicos (Carlier et al., 1993a e b; McManus et al., 1992 e 1993). Os resultados das avaliações de performance manual geralmente produzem curvas gaussianas normais, enquanto os resultados das avaliações da preferência manual tendem a produzir curvas em J (Tan, 1993).

Dominância manual implica a noção de que um hemisfério cerebral seja mais importante que o outro para o controle das tarefas uni-manuais. Na maioria das teorias sobre os mecanismos da dominância manual, esta é relacionada a uma estrutura genotípica que pode conferir ou não, a um indivíduo, um viés em relação ao uso da mão direita. Sobre este genótipo acrescenta-se a possibilidade de variação ambiental, incluindo fatores patológicos e não-patológicos. Dessa forma, a avaliação direta da preferência ou da performance manual de um determinado indivíduo não poderia fornecer uma conclusão sobre o seu padrão de dominância manual no que diz respeito ao genótipo. São realizados muitos estudos de grupos com lateralidade manual direita, esquerda ou mista (lateralidade sendo definida como preferência ou performance) em que se supõe que os diversos genótipos estejam representados em proporções diferentes, para avaliar o desempenho cognitivo dos indivíduos. Eventuais diferenças encontradas são então utilizadas para formular hipóteses que relacionam genótipo a desempenho cognitivo, e não preferência manual a desempenho cognitivo (Annett, 1991 e 1994; Annett et al., 1996).

Uma outra hipótese sobre dominância manual foi a formulada por Geschwind e Galaburda (1985), na qual se um indivíduo demonstra uso

preferencial da mão esquerda ou um padrão misto, ele possui uma dominância manual anômala, da mesma maneira que um indivíduo destro que possui história familiar positiva para sinistralidade. Também nesta abordagem a preferência manual não reflete diretamente a dominância manual, já que um indivíduo fortemente destro poderia ter tanto dominância cerebral "normal" como "anômala", dependendo de sua história familiar. Os estudos que utilizam esta abordagem procuram concluir sobre uma possível relação entre estes padrões de dominância cerebral e o desempenho dos indivíduos, e não sobre uma relação direta entre preferência manual e desempenho (Casey et al., 1992a e b; Flannery e Liederman, 1995; McManus e al., 1993).

Os mecanismos que determinam o padrão de dominância manual existente entre os humanos ainda não foram esclarecidos.

### 1.3 MECANISMOS DE DOMINÂNCIA MANUAL

Clare Porac (1995) resume em três grupos as teorias sobre mecanismos de dominância manual: teorias patológicas, teorias genéticas e teorias ambientais.

Teorias patológicas assumem que dominância manual consistente, especialmente para a mão direita, seria o estado normativo no qual todas as conexões neurológicas com um hemisfério controlador estariam corretamente estabelecidas. Desvios desse modelo de consistência seriam sinais de que uma intervenção patológica modificou o padrão apropriado. Geschwind e Galaburda (1985) utilizaram o termo dominância manual anômala para formas

de dominância manual esquerda ou inconsistente. Dominância cerebral anômala poderia ser expressada por qualquer combinação de troca ou inconsistência da lateralização hemisférica para linguagem, funções espaciais, dominância manual ou mesmo pela presença de história familiar positiva para sinistralidade. O modelo de Geschwind e Galaburda inclui a participação de níveis hormonais de testosterona intra-útero na organização cerebral, e explica através desse mecanismo uma possível influência do sexo nos padrões de especialização hemisférica. Normalmente, o hemisfério esquerdo desenvolve-se mais tardiamente e alcança um volume intra-útero maior, possivelmente mediado também por apoptose no hemisfério cerebral direito. Os níveis de testosterona poderiam acentuar este retardo do crescimento do hemisfério esquerdo, favorecendo o crescimento do hemisfério direito e modificando o grau de especialização hemisférica cerebral funcional. O modelo de Geschwind e Galaburda tem sido contestado sob o argumento de ser baseado em evidências empíricas pouco consistentes (Bryden et al., 1994).

Devido à frequência relativamente alta da ocorrência de padrões de dominância que se afastam da dominância manual direita completa, muitos investigadores argumentam que comportamentos de uso preferencial da mão esquerda ou misto são formas normais, não patológicas, de dominância manual humana (McManus, 1991; Porac e Buller, 1990). A rigor, este conceito não está em desacordo com o enunciado pelo próprio Geschwind (Geschwind e Galaburda, 1985).

A segunda categoria teórica inclui os modelos genéticos. Estes postulam diferentes genótipos causando variação fenotípica na expressão da

referência ou dominância manual. Podem ser uni ou poligênicos.

Os modelos contemporâneos principais desta teoria são o de Annett e o de McManus. Ambos possuem em comum o fato de serem modelos unigênicos de dois alelos.

Annett trata preferência manual como uma variável contínua. Seu modelo propõe um gene único com dois alelos ( $rs^+$  e  $rs^-$ ). A distribuição populacional da preferência manual seria um somatório da distribuição de três genótipos possíveis -  $rs^{++}$ ,  $rs^{+-}$  e  $rs^{--}$ . Variabilidade na dominância manual seria uma consequência de fatores ambientais relativamente casuais sobre os quais o alelo  $rs^+$  imporá um viés para dominância da mão direita. Neste modelo é a performance que determina a preferência manual (Annett, 1991 e 1996; Porac, 1995).

McManus (1991) propõe dois alelos D (destro) e C (chance). Indivíduos DD seriam destros e CC seriam destros ou sinistros, com sua distribuição determinada casualmente. Heterozigotos seriam 75% destros. McManus trata preferência manual como uma variável categórica (direita e esquerda) e não contínua, com alguma variabilidade no grau de dominância manual determinado pelas experiências ambientais. Entretanto, muitos pressupostos não-testados ou não-apoiados estariam envolvidos na noção de dominância manual como uma variável categórica (Michel, 1992). Neste modelo, é a preferência manual que determina a performance (McManus, 1991; McManus et al., 1993).

A ocorrência de preferência manual esquerda se daria ou porque o indivíduo não possui o genótipo que produz um viés para direita forte (Annett,

1991), ou porque o indivíduo não possui o gene que controla assimetria direcional pura para a direita (McManus, 1991).

McManus propõe duas possibilidades adicionais: a de que variações no grau de assimetria (ambidestralidade *versus* padrões consistentes) possam ser controladas por um gene em um loco diferente daquele que controla a direção da assimetria, ou de que variações no grau de assimetria manual não estejam sob controle genético (McManus, 1991; Porac, 1995).

Corballis et al. (1996) sugere a localização de um gene único dentro de uma região X-Y homóloga nos cromossomos sexuais para explicar a dominância manual, porém sem testar essa hipótese. Markow (1992) examina a dominância manual em humanos sob o prisma da genética evolutiva. Sem posicionar-se em relação a um modelo genético específico, compara a distribuição da preferência manual em humanos com variáveis para as quais são postuladas hipóteses de controle poligênico (estatura, peso ao nascimento, quociente de inteligência, etc.). Propõe um modelo de estabilidade do desenvolvimento para explicar a preferência manual em humanos, no qual situações ambientais causando instabilidade, ou homeostasia prejudicada, ocorreriam independentes ou superpostas ao genótipo de dominância manual, atenuando ou acentuando o que seria a inclinação natural de preferência manual do indivíduo, conforme a influência se desse no sentido contrário ou favorável ao sentido genotipicamente determinado.

A terceira categoria é composta pelas teorias ambientais. Estas se concentram nos fatores relacionados com o grau de consistência de comportamentos manuais manifestos e consideram que os comportamentos

mistos são o resultado ou de influências ambientais veladas ou de esforços deliberados para modificar a inclinação natural do indivíduo (Porac e Buller, 1990; Teng et al., 1976). Estima-se que 30 a 50% dos indivíduos sinistros possuem habilidades de uso da mão direita, em oposição a cerca de 18% de uso da mão esquerda entre os destros (Porac e Buller, 1990). Argumenta-se que os sinistros tem mais oportunidades de praticar o uso da mão direita em um mundo orientado primariamente para a conveniência da maioria destra do que o contrário.

Raymond et al. (1996) investigaram sinistralidade aumentada nos esportes interativos, encontrando em algumas modalidades até 50% de indivíduos sinistros. Postulam que a permanência e a estabilidade da preferência manual esquerda ao longo da história da humanidade, em um contexto de componentes de aptidão reduzidos (uma vez que representam uma minoria populacional), estariam associadas a um outro tipo de aptidão aumentada, que relacionaram com aptidão para luta.

Michel (1992) examinou 28 pares de mães e crianças entre 7 e 11 meses de idade que exibiam preferência unimanual, estudando a influência e interação da preferência manual das mães durante o ato de brincar com os bebês. As características de uso manual dos bebês não pareceram interferir com a frequência de uso unimanual das mães. Os bebês aparentemente sofreram influência ambiental das características espaciais dos brinquedos e posicionamento dos mesmos ao seu alcance, e possivelmente também da preferência manual das mães. Influência materna na preferência manual da prole poderia envolver vários mecanismos: genéticos de transferência

citoplásmica, influências intra-uterinas, meio hormonal pré-natal e fatores sociais pós-natais (Michel, 1992).

Clare Porac (1995) estudou 411 indivíduos adultos que sofreram lesão unimanual com prejuízo funcional transitório porém significativo. Adultos que sofreram lesão da mão preferencial não tiveram modificação permanente da preferência manual após a recuperação funcional, embora tenha havido um pequeno efeito significativo em comparação com um grupo controle. Não houve diferença significativa no grau de modificação permanente da preferência manual de indivíduos destros em relação aos sinistros.

Coren (1994) favorece uma visão combinada dos fatores genéticos e ambientais como sendo o mecanismo mais provável da dominância manual.

#### 1.4 RELAÇÃO ENTRE DOMINÂNCIA MANUAL E ESPECIALIZAÇÃO HEMISFÉRICA

O interesse despertado pelos diferentes padrões de preferência manual se deve principalmente à possibilidade de inferir diferenças nos esquemas de organização hemisférica cerebral entre os humanos.

O protótipo clássico da organização hemisférica cerebral humana situa a dominância para linguagem e para os atos motores uni-manuais à esquerda, e a dominância para capacidades visuo-espaciais à direita. Os postulados teóricos procuram inferir quais seriam as conseqüências da sinistralidade sobre esse modelo clássico de organização cerebral. Por exemplo, calcula-se que 70 a 80% dos sinistros normais possuam dominância cerebral esquerda para

linguagem e direita para os atos motores uni-manuais. Isto teria influência sobre a sua capacidade visuo-construtiva? Modularia de alguma maneira suas capacidades verbais e de escrita? Por outro lado, 20 a 30% dos sinistros normais provavelmente possuem dominância cerebral direita para linguagem (Pincus, 1985). De que maneira isto poderia interferir com suas capacidades verbais e visuo-espaciais?

As teorias mais simples relacionam diretamente a localização das capacidades citadas com modificações no desempenho cognitivo: são as teorias de “transmissão” e as de “sobrecarga” (Herrmann e van Dyke, 1978). As teorias de transmissão supõem que a proximidade de certas funções reduziria a velocidade de processamento das informações necessárias, de tal modo que sinistros teriam melhor desempenho visuo-espacial e pior desempenho verbal; o contrário valeria para os destros. As teorias de sobrecarga supõem que um acúmulo de funções motoras e visuo-espaciais no hemisfério direito levaria a um prejuízo das capacidades visuo-construtivas entre os sinistros (Duckett et al., 1993; Levy e Reid, 1978; Natsopoulos et al., 1991).

Outras teorias pressupõem uma influência mais indireta na qualidade das funções desempenhadas pelos dois hemisférios. A teoria da “patologia da superioridade” de Geschwind e Galaburda (1985) propõe que alterações patológicas congênitas no desenvolvimento do hemisfério esquerdo poderiam levar a um maior desenvolvimento do hemisfério direito por mecanismos compensatórios. Indivíduos com dominância manual anômala seriam mais propensos a desenvolver “talentos especiais” (habilidades matemáticas,

artísticas e musicais) (Benbow, 1986; Casey et al., 1992b; Geschwind e Galaburda, 1985).

Já Annett formula a hipótese de que um viés para especialização hemisférica esquerda para linguagem seria geneticamente determinado. Indivíduos homocigotos positivos para o gene *rs* (“*right-shift*”) teriam um viés maior que os heterocigotos em direção à especialização do hemisfério esquerdo, às expensas do funcionamento do hemisfério direito; isto se traduziria, por exemplo, em uma inferioridade dos destros fortes em habilidades matemáticas (Annett e Kilshaw, 1984; Annett, 1996).

Estudos que se dedicaram aos padrões de preferência manual em profissões diferentes tiveram resultados pouco conclusivos, mas um aumento da prevalência de sinistralidade tem sido encontrado de maneira consistente entre os arquitetos (Schachter e Ransil, 1996).

Existe uma noção de que pelo menos entre linguagem e dominância manual exista algum tipo de relação, uma vez que variações patológicas na localização hemisférica da linguagem estão significativamente relacionadas com variações na dominância manual. Milner (citado por Pincus, 1985) encontrou linguagem localizada à esquerda em 2/3 de 44 pacientes que eram sinistros ou ambidestros. Já naqueles sinistros com história de lesão precoce do hemisfério esquerdo, a linguagem estava representada à direita na maioria dos casos (18 de 27).

Na visão de Pincus e outros autores, o desenvolvimento da destrialidade constituiria parte do processo através do qual o hemisfério esquerdo se torna dominante para a fala e outras funções (Annett e Kilshaw, 1984; Pincus, 1985;

Raymond et al., 1996). Provavelmente a dominância para linguagem não seja nem causa nem consequência da dominância para atos motores, e ambas derivem de algum fator comum, como uma influência genética que tendesse a favorecer a localização de ambas essas funções primariamente no hemisfério esquerdo (Pincus, 1985).

Por outro lado, o fato de que as principais funções de fala residem no hemisfério esquerdo, na maioria dos sinistros, indica que as duas funções - lateralidade manual e fala - são até certo ponto independentes. O estado de sinistralidade implica que o hemisfério direito não é completamente subordinado ao esquerdo, e, nos sinistros, a dominância da fala no hemisfério esquerdo parece não ser tão bem estabelecida como nos destros (Carlsson et al., 1992; Kertesz et al., 1992). Isto se manifesta pela natureza menos séria e menos permanente dos défices de linguagem que resultam de lesões hemisféricas esquerdas em sinistros (Maeshima et al., 1992; Newcombe e Ratcliff, 1973; Perelle e Ehrman, 1994; Strauss et al., 1992). Pincus supõe que o potencial de fala do hemisfério direito dos sinistros não tenha sido permanentemente neutralizado pela dominância do hemisfério esquerdo, e formula a hipótese de que o hemisfério direito de sinistros seja mais capaz de produzir linguagem após dano ao hemisfério esquerdo do que o de destros.

Outra variável a ser considerada com relação à especialização hemisférica é o sexo. Embora as evidências sejam inconclusivas, é possível afirmar que quando surgem diferenças nos testes funcionais, estas sugerem que as mulheres sejam menos lateralizadas para linguagem do que os homens; já nos estudos anatômicos, há sugestões de que os cérebros

femininos tendem a ser anatomicamente mais assimétricos do que os masculinos (geralmente em favor do lado esquerdo), com a implicação que reorganização hemisférica após dano cerebral ocorreria mais facilmente nos homens (Strauss et al., 1992).

## 1.5 CONSISTÊNCIA DA LATERALIDADE MANUAL E AMBIDESTRALIDADE

Não existem ainda critérios definidos para estabelecer se um indivíduo possui lateralidade manual consistente ou inconsistente, nem para o que representa ambidestralidade. Não existem maneiras consagradas de classificar os indivíduos de acordo com a sua preferência manual. Diferentes hipóteses têm sido testadas utilizando diversos instrumentos de avaliação da lateralidade manual, pontos de corte e combinações de grupos de indivíduos diferentes. O fundamento teórico principal parece ser que a lateralidade manual menos consistente estaria associada a uma consistência também menor na lateralização hemisférica de outras funções cognitivas (Hicks et al., 1993; Peters, 1991 e 1992; Schachter, 1994; Snyder e Harris, 1993).

## 1.6 PAPEL DA HISTÓRIA FAMILIAR NA DOMINÂNCIA MANUAL

Existe um consenso de que a sinistralidade é um fenômeno relacionado com ocorrência familiar.

Hicks e Kinsbourne (citados por Perelle e Ehrman, 1994) afirmam que

sinistralidade agrupa-se em famílias. Neste estudo, sinistros tinham mãe sinistra com maior frequência do que os destros (11,6% vs. 5,1%). Os sinistros também tinham mais chances que os destros de ter um pai sinistro e irmãos não-destros.

Além de determinação genética, fatores que poderiam contribuir para a ocorrência familiar de sinistralidade seriam uma pressão menor para troca de lateralidade manual em uma família onde já existem um ou mais membros sinistros e uma influência comportamental do tipo imitação (Michel, 1992).

Outra questão não elucidada é o papel da história familiar de sinistralidade em indivíduos destros, e se isto representaria uma diferença na organização hemisférica cerebral de tais indivíduos.

Inicialmente os estudos dedicados a esta hipótese envolveram situações clínicas, relacionadas com patologia cerebral focal e capacidade de recuperação das mesmas.

Existem algumas evidências de que indivíduos destros com história familiar positiva para sinistralidade em primeiro grau recuperaram-se de trauma sobre o hemisfério esquerdo com maior facilidade do que indivíduos destros sem familiares sinistros. Isto sugeriu alguma ligação entre ocorrência familiar de sinistralidade e organização cerebral, no sentido de que nesses indivíduos as funções hemisféricas estariam menos lateralizadas (Perelle e Ehrman, 1994). Geschwind e Galaburda (1985) consideraram este grupo como portador de uma dominância cerebral "anômala", e os classificaram no mesmo grupo com sinistros com ou sem história familiar de sinistralidade. Vários estudos compararam a performance de indivíduos destros normais com e sem história

familiar de sinistralidade, geralmente com resultados negativos (Ashton e McFarland, 1991; Natsopoulos et al., 1991). Casey et al. (1992a) compararam adolescentes normais de um programa de treinamento em ciências exatas de nível secundário, e encontraram performance significativamente superior em um teste de rotação mental entre as garotas destros com história familiar positiva para sinistralidade, comparadas com as garotas destros com história familiar negativa.

É interessante observar que muitos estudos não conseguiram encontrar diferenças significativas entre sinistros com e sem história familiar de sinistralidade (Ashton e McFarland, 1991).

A ocorrência familiar de sinistralidade tem sido utilizada para propor e testar modelos genéticos de lateralidade manual. Os estudos em gêmeos monozigóticos e dizigóticos encontram ocorrência aumentada de sinistralidade em nascimentos múltiplos com um padrão que fala mais a favor de mecanismos ambientais do que genéticos (Coren, 1994a; Derom et al., 1996; Orlebeke, 1996). A falta de suporte por parte dos estudos em gêmeos tem sido um problema para todas as teorias genéticas de dominância manual.

## 1.7 OUTROS FATORES RELACIONADOS COM A DOMINÂNCIA MANUAL

Em grande parte devido ao fato do próprio mecanismo de dominância manual não estar suficientemente esclarecido, outros aspectos da preferência manual sobre os quais permanecem dúvidas significativas são a influência da

idade e do sexo e a ocorrência de patologia relacionada com a dominância manual esquerda, incluindo patologia perinatal.

### 1.7.1 IDADE

Existe uma crença comum de que a dominância manual em bebês e pré-escolares é variável e não relacionada com preferência manual nos adultos. Entretanto, preferência manual em crianças de 18 a 24 meses de idade mostra muitas características adultas, e a partir do segundo semestre de vida a maioria dos bebês demonstra clara evidência de preferência manual para comportamentos direcionados, e essas preferências se mantêm estáveis nos primeiros 18 meses de vida (Michel, 1992).

Diversos estudos demonstram que a prevalência de sinistralidade diminui com o aumento da idade. Existem estimativas de que na adolescência os índices de lateralidade manual esquerda situam-se ao redor de 15% e vão-se reduzindo até cerca de 1% na nona década de vida (Coren, 1994b; Salive et al., 1993). As principais hipóteses aventadas para explicar este fenômeno são fatores socioculturais e um possível aumento da mortalidade entre os sinistros.

Muitos autores acreditam que no início da idade adulta esteja ainda ocorrendo alguma estabilização da lateralidade manual, em parte modulada pela pressão social (Porac, 1993). Após esta idade, as opiniões divergem. Os autores que acreditam em fatores socioculturais para explicar a menor prevalência de sinistros entre populações mais idosas acham que estas faixas etárias foram submetidas a maior pressão para troca da preferência manual na

idade escolar (principalmente para escrita) do que as gerações mais novas (Salive et al., 1993). Também existem hipóteses de mecanismos maturativos que continuariam agindo na idade adulta para aumentar a consistência da lateralidade manual (Porac, 1993; Salmaso e Longoni, 1985). Autores de estudos aparentemente positivos para a hipótese de mortalidade aumentada (por exemplo Coren, 1994) citam como possíveis causas para este fenômeno a) uma taxa de acidentes mais elevada entre os sinistros, b) uma associação de sinistralidade com neuropatologia relacionada a estressores no nascimento (prematuridade, baixo peso, etc.) e c) uma associação de sinistralidade com alergias e doenças auto-imunes que poderiam ser a causa de uma mortalidade mais elevada. Cada uma dessas três hipóteses tem sido objeto de estudos discordantes (a: Hicks et al., 1993; Peters e Perry, 1991; Taras et al., 1995; b: Coren, 1995a; O'Callaghan et al., 1993; Olsen, 1995; Ross et al., 1992; c: Chavance et al., 1992; Flannery e Liederman, 1995; Steenhuis et al., 1993). Existem estudos de prevalência que são aparentemente negativos para a hipótese de mortalidade mais elevada entre os sinistros, favorecendo a idéia de redução da pressão cultural contra sinistralidade nas últimas décadas (Gilbert e Wisocki, 1992; Perelle e Ehrman, 1994).

### 1.7.2 SEXO

Vários estudos citam uma prevalência pouco maior de não-destralidade entre os homens em comparação com as mulheres (Ross et al., 1992; Oldfield, 1971). Le Roux (1979) encontrou 11,13% de meninos e 7,69% de meninas com

lateralidade manual esquerda entre 882 estudantes sul-africanos, resultado semelhante à maioria dos estudos. Influência hormonal sobre a taxa de maturação cerebral intra e extra-uterina, especialmente do hemisfério esquerdo, é um dos mecanismos postulados. A investigação da preferência manual entre homossexuais produz resultados discordantes (Bogaert e Blanchard, 1996).

### 1.7.3 SINISTRALIDADE PATOLÓGICA

A noção de que uma parcela dos indivíduos com preferência manual esquerda ou mista teve a sua dominância manual modificada por fatores patológicos está baseada em estudos que mostram aumento da prevalência de não-destralidade em associação com patologia do sistema nervoso central, inclusive com "troca" concomitante da dominância para linguagem em muitos casos. Aparentemente, lesões focais capazes de interferir com a especialização hemisférica para os atos motores uni-manuais tenderiam a ocorrer muito cedo na vida do indivíduo (Carlsson et al., 1992). Também existem sugestões de que lesões cerebrais difusas poderiam interferir com o viés para especialização hemisférica esquerda em relação aos atos motores da mão, seja por uma maior suscetibilidade do hemisfério esquerdo, seja por modificações no padrão maturativo normal do encéfalo (Flannery e Liederman, 1995; O'Callaghan et al., 1993; Reiss, 1996).

Existem autores dispostos a afirmar que sinistralidade esquerda ou mista representa via de regra um desvio da organização hemisférica cerebral normal

(McNamara et al., 1994 *a e b*; Whittington e Richards, 1991).

Para a maioria dos autores, entretanto, preferência manual esquerda ou mista significa geralmente uma variação comportamental normal da espécie humana, seja qual for o mecanismo de dominância manual subjacente (Coren, 1994a; McManus et al., 1993; Porac, 1993; Reiss, 1996).

Algumas tentativas tem sido feitas para diferenciar entre indivíduos sinistros "normais" e "patológicos". Ross et al. (1992) descrevem um conceito de sinistralidade patológica que foi sugerido por Orsini e Satz: hipoplasia da mão e pé direitos, prejuízo no uso da mão não-preferida (direita), habilidades visuo-espaciais piores do que habilidades verbais, preferência do ouvido direito para o processamento de informações verbais, e ausência de evidência familiar de não-destralidade. Bishop et al. (1996) formulam a hipótese de que sinistralidade normal e patológica poderiam ser diferenciadas através da performance da mão direita. Ross et al. (1992) indagam ainda se um padrão de preferência manual mista em que houvesse variabilidade importante nas respostas aos mesmos itens do teste teria um significado mais patológico do que um padrão misto no qual cada item possuísse um padrão de respostas consistente, com a variabilidade ocorrendo entre diferentes itens do teste.

#### 1.7.4 FATORES PERINATAIS

Muitos estudos que tentaram verificar uma associação entre prematuridade e aumento da prevalência da sinistralidade tiveram resultados positivos. A explicação habitualmente fornecida é de que uma complicação da

prematividade seria uma lesão cerebral acarretando sinistralidade patológica. Sabe-se que um número significativo de nascimentos prematuros está associado a patologia cerebral pré- ou perinatal, a qual seria também responsável pela modificação da dominância manual (O'Callaghan et al., 1993). Por outro lado, O'Callaghan et al. (1993) observaram que mesmo entre as crianças prematuras que tiveram um desenvolvimento bem normal, portanto com menor chance de terem patologia cerebral residual, havia um aumento da prevalência de sinistralidade; acreditam que os fatores que afetam o processo de lateralização em crianças extremamente prematuras não são necessariamente relacionados a uma lesão cerebral específica. Já Olsen (1995), examinando uma coorte dinamarquesa, não encontrou associação entre o escore Apgar e outros indicadores de retardo do crescimento fetal e prevalência de sinistralidade. Ohlweiler (1994) e Ross et al. (1992) encontraram um padrão de dominância manual semelhante entre crianças nascidas a termo e pré-termo.

Ross et al. (1992) examinaram aos 7-8 anos de idade 88 crianças prematuras e 80 nascidas a termo. Encontraram uma associação positiva entre não-destralidade e dificuldade de aprendizagem no grupo de prematuros, mas não no grupo de crianças nascidas a termo. A avaliação da lateralidade manual foi feita por teste demonstrativo baseado no questionário de Oldfield. Este é um resultado interessante, que remete à discussão sobre sinistralidade "normal e patológica".

## 1.8 CONTEXTOS EM QUE A DOMINÂNCIA MANUAL É PESQUISADA

O conceito de não-destralidade como consequência de patologia cerebral precoce permeia muitos dos estudos que procuram relacionar sinistralidade com a ocorrência de uma série de diferentes situações clínicas.

A dominância manual tem sido estudada nos mais diversos contextos, incluindo psicose (Gorynia e Dudeck, 1996), personalidade esquizotípica (Kim et al., 1992), esquizofrenia (Souza, 1998), psicose associada a epilepsia (Oyebode e Davison, 1990), distúrbios do movimento induzidos por neurolépticos (Brown et al., 1992; Kern et al., 1991; Morgenstern et al., 1996), alcoolismo (MacNamara et al., 1994a), doença oclusiva de carótida (Njemanze, 1992), apnéias obstrutivas do sono (Hoffstein et al., 1993), cefaléia crônica (Hering, 1995) e doença auto-imune (McNamara et al., 1994b). Os resultados são muito variáveis. Em muitos desses trabalhos, a relação entre o próprio fator em estudo e a natureza do envolvimento cerebral não é clara. Vários destes estudos derivaram da teoria de dominância cerebral anômala proposta por Geschwind e Galaburda em 1985.

Steenhuis et al. (1993) submeteram uma amostra de 3829 homens e 3631 mulheres a um questionário no qual os sujeitos se auto-atribuíam a preferência manual global e escrita e a presença de diversas doenças, e informavam sobre um passado de dificuldade de aprendizagem. Os resultados ficam limitados pela metodologia utilizada. Chavance et al. (1992) discutem os riscos de se superdiagnosticar tanto exposição como doença neste tipo de estudo (efeito "*report*"), em que um indivíduo com determinadas características

(por exemplo, asma ou dificuldade de aprendizagem no passado) pode apresentar uma tendência aumentada, em relação a um grupo controle, de relatar uma história positiva para outras doenças.

## 1.9 DOMINÂNCIA MANUAL E DESEMPENHO COGNITIVO

Possíveis diferenças no desempenho cognitivo de grupos que divergem quanto à preferência manual têm sido pesquisadas com base em dois postulados teóricos principais: hipóteses de variações na organização hemisférica cerebral entre diferentes grupos de dominância manual (Casey et al., 1992a e b; Geschwind e Galaburda, 1985; Levy e Reid, 1978), e teorias genéticas sugerindo um polimorfismo balanceado, mediante o qual indivíduos heterozigotos para a característica de dominância manual teriam vantagens evolutivas sobre homozigotos, sendo essas vantagens relacionadas com o desempenho cognitivo (Annett, 1996; Annett et al., 1996; Annett e Kilshaw, 1982 e 1984; Annett e Manning, 1989; McManus et al., 1993).

Vários estudos compararam o desempenho cognitivo dos indivíduos em função da preferência manual, com resultados conflitantes.

Em síntese, indivíduos destros tiveram desempenho superior aos sinistros em tarefas visuo-espaciais em alguns estudos (Casey et al., 1992b; Kashihara, 1979; Snyder e Harris, 1993) e sinistros foram superiores aos destros para habilidades espaciais em outros estudos (Herrmann e van Dyke, 1978; Johnson e Harley, 1980). Sinistros tiveram desempenho superior aos destros nas habilidades verbais em alguns estudos (Johnson e Harley, 1980;).

Vários outros estudos não encontraram diferenças significativas entre os grupos (Fennell et al., 1978; Gilbert, 1977; Inglis e Lawson, 1984; Kutas et al., 1975; Nebes, 1976; Newcombe e Ratcliff, 1973; Piazza, 1980; Whittington e Richards, 1991). Ambidestros tiveram performance pior que destros e sinistros em tarefas verbais e visuo-espaciais em alguns estudos (Johnson e Harley, 1980). Mulheres destros tiveram performance superior às sinistras em tarefas espaciais em outros trabalhos (Casey, 1992a).

### 1.10 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA DOMINÂNCIA MANUAL

O grau de lateralidade manual tem sido estudado através de três métodos principais:

1. Avaliação da preferência manual realizada através de questionários (Bryden, 1977; Coren, 1993; Dingman e Mroccka, 1994; Gilbert e Wisocki, 1992). Utilizado preferencialmente para estudos com populações grandes, grupos bem familiarizados com o preenchimento de questionários (universitários, por exemplo) ou nos quais o padrão de preferência manual já é relativamente conhecido.

2. Avaliação da preferência manual através de testes demonstrativos (Brito et al., 1992; Kern et al., 1991; Longoni e De Gennaro, 1992). Utilizado preferencialmente para testar crianças, populações com altos índices de analfabetismo ou pouca experiência com preenchimento de questionários, grupos cuja colaboração é duvidosa (esquizofrênicos, por exemplo) ou nos quais o padrão de

preferência manual é pouco conhecido.

3. Avaliação da performance manual através de testes comportamentais (Annett e Manning, 1989; Carlier et al., 1993a e b). Utilizado preferencialmente para avaliar outras dimensões do comportamento manual, como destreza e outras habilidades motoras, comparando o desempenho das duas mãos.

Bryden et al. (1994) desenvolveram um método original de avaliar a preferência manual através de um teste comportamental, diferente de testes demonstrativos ou de destreza manual.

Até hoje não se estabeleceu com precisão se preferência manual é uma variável contínua ou dicotômica (Tan, 1993). Vista como variável dicotômica, a utilização de inventários curtos ou de itens únicos parece satisfatória para a sua avaliação. Mas, vista como variável contínua, somente através da avaliação de vários itens seria possível examinar diferentes gradações da preferência manual (Coren, 1993).

Uma série de autores utiliza a escrita como único indicador da lateralidade manual nos seus estudos (Peters e Perry, 1991; Perelle e Ehrman, 1994), argumentando que esta seria a medida mais consistente da lateralidade manual.

Para muitos outros autores, entretanto, a escrita isolada não seria uma boa medida da preferência manual por ser a tarefa mais suscetível a pressões sociais para sua modificação (Porac, 1995; Salmaso e Longoni, 1985) removendo os itens escrita e desenho de um questionário, encontraram aumento da prevalência de sinistralidade na amostra estudada, sugerindo a

presença de pressões culturais ativas sobre a preferência manual daquela população. Beukelaar e Kroonenberg (1986) estudaram a modificação da frequência com que a mão esquerda era utilizada para escrita ao longo das gerações em uma amostra holandesa de sinistros, mostrando como indivíduos mais idosos que se diziam sinistros escreviam com a mão direita.

Vários questionários de lateralidade manual são utilizados por diferentes autores. O questionário de Porac e Coren possui 4 itens (Porac, 1993); o de Oldfield, 10 itens (Oldfield, 1971); os de Annett e de Coren, 12 itens; o de Crovitz e Zener, 14 itens; o de Steenhuis e Bryden possui 32 itens e o de Waterloo, 60 itens (Dorthe et al., 1995; Obrzut et al., 1992).

O Inventário de Oldfield 1971 é um questionário simples, de fácil utilização, com um número satisfatório de itens e que fornece uma medida quantitativa da preferência manual, baseada em uma distribuição de valores obtidos em uma população normal de tamanho razoável (Oldfield, 1971). É o instrumento mais utilizado por investigadores independentes (Bishop et al., 1996) e já foi submetido a estudos de validação (Raczkowski et al., 1974) e de confiabilidade (Ransil e Schachter, 1994).

No nosso meio, não existem instrumentos validados para a avaliação da preferência manual. O Inventário de Oldfield foi utilizado por Brito e colaboradores sob a forma de questionário na avaliação da preferência manual em adultos (Brito et al., 1985 e 1989), e sob a forma de teste demonstrativo na avaliação de crianças em idade pré-escolar (Brito et al., 1992) e indivíduos portadores de esquizofrenia (Souza, 1998).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GERAIS

2.1.1 Avaliar o desempenho em testes de diferentes dimensões cognitivas de indivíduos com preferência manual direita, esquerda ou mista, de ambos os sexos, utilizando um teste demonstrativo de lateralidade manual.

2.1.2 Padronizar um teste demonstrativo de avaliação da preferência manual que seja aplicável em nosso meio.

2.1.3 Comparar a preferência manual auto-atribuída pelos indivíduos com os resultados do teste demonstrativo de preferência manual.

### 2.2 ESPECÍFICOS

2.2.1 Aplicar um teste demonstrativo da preferência manual baseado no questionário de Edimburgo em uma amostra de adultos jovens saudáveis, de ambos os sexos, oriundos da nossa comunidade. Testar a consistência interna do teste através de uma análise de componentes principais.

2.2.2 Comparar os resultados obtidos pela classificação dos indivíduos em grupos de dominância manual auto-atribuída, com base na escrita, com os obtidos pela aplicação do teste demonstrativo.

2.2.3 Avaliar o desempenho dos indivíduos nos testes de capacidade visuo-espacial e visuo-construtiva, memória visuo-espacial e verbal e atenção e compreensão de linguagem, de acordo com o índice de lateralidade manual e sexo, quando controlados pela idade, nível sócio-econômico e escolaridade.

### 3. SUJEITOS E MÉTODOS

#### 3.1 Delineamento do estudo

Foi delineado um estudo transversal controlado, agrupado pelo fator em estudo (preferência manual) tendo como efeito clínico o desempenho cognitivo.

#### 3.2 População e Amostra

A população considerada foi de indivíduos saudáveis da faixa de adultos jovens da comunidade, sem evidências de doença associada a sua preferência manual. A amostra constituiu-se de voluntários hígidos oriundos da comunidade com idade variando entre 20 e 40 anos. Foram analisados separadamente de acordo com o sexo (gênero) feminino e masculino.

Os indivíduos foram incluídos aleatoriamente, exceto por ter-se dado preferência a inclusão de indivíduos sinistros. A maior parte dos voluntários foram oriundos de diversas áreas de trabalho dentro do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Outra parcela foi constituída por alunos da graduação da UFRGS.

Os dados foram coletados ao longo de dois anos, de 1993 a 1995, pelo pesquisador e por um grupo de três alunos da Faculdade de Medicina da UFRGS, os quais participavam de um projeto de iniciação científica da Capes. Todos os pesquisadores foram treinados especificamente para as tarefas do estudo em sessões conjuntas.

A totalidade dos voluntários concordou em participar do estudo após terem sido informados do conteúdo do mesmo. Indivíduos excluídos por apresentarem sintomatologia psiquiátrica positiva foram encaminhados, quando o desejavam, para avaliação no ambulatório de Psiquiatria do HCPA. Foi assegurado o sigilo sobre as informações coletadas e que não haveria qualquer interferência sobre o trabalho do indivíduo por parte da própria coleta ou dos dados do estudo, ou de uma recusa em participar do mesmo.

### 3.3 Critérios de exclusão

Foram consideradas como critérios de exclusão as seguintes situações:

Sintomatologia psiquiátrica significativa, avaliada através do questionário SRQ (Self-Report Questionnaire), com ponto de corte igual a 8 (Fagundes, 1981; Harding et al., 1980)

Internação para tratamento psiquiátrico no passado

Presença de alcoolismo avaliada através do questionário CAGE, com ponto de corte igual a 2 (Masur e Monteiro, 1983)

Mini-Exame do Estado Mental (MiniMental ou MM) com ponto de corte igual a 24, pois todos sujeitos tinham escolaridade superior a 4 anos (Folstein et al., 1975)

Passado de epilepsia, crise epiléptica ou troca da dominância manual

Doença crônica em tratamento, uso de fármacos anti-hipertensivos, hipoglicemiantes, hormônios, anti-asmáticos, estimulantes do sistema nervoso central, sedativos ou drogas de abuso

Deficiência sensorial isolada ou múltipla.

### 3.4 Cálculo do tamanho da amostra

O tamanho amostral foi calculado com base nos seguintes parâmetros:

a.1. Frequência do erro de avaliação da preferência manual entre mistos e sinistros: 28% (Bryden et al., 1994)

b. Frequência do erro de avaliação da preferência manual entre destros: 0% (Bryden et al., 1994)

c. Nível de significância desejado (alfa) de 5%

d. Poder estatístico do teste (1-Beta) de 80%.

Utilizou-se a fórmula do programa Epi-Info 6.4 com proporção de 1:1, obtendo-se um cálculo de tamanho amostral de 30 casos e 30 controles (n total de 60).

### 3.5 Variáveis

#### 3.5.1 Fator em estudo

O fator em estudo é a preferência manual avaliada segundo os critérios descritos adiante.

#### 3.5.2 Efeito Clínico

O efeito clínico é o desempenho em testes que avaliam várias dimensões cognitivas: capacidade visuo-espacial e visuo-construtiva, memória visuo-espacial e verbal e atenção e compreensão de linguagem.

### 3.5.3 Variáveis em estudo

Sexo (gênero) masculino e feminino

História familiar imediata de sinistralidade, positiva ou negativa.

### 3.5.4 Controle de potenciais confundidores

Idade em anos completos de vida

Escolaridade em anos completos de estudo

Nível sócio-econômico (NSE) segundo a escala de avaliação da UFRGS, em classes A, B, C e D (Cotrim e Carlini, 1988)

### 3.5.5 Instrumentos de avaliação

#### 3.5.5.1 Teste demonstrativo da preferência manual

O teste demonstrativo da preferência manual utilizado foi baseado no questionário de Edimburgo (Oldfield, 1971).

Os itens avaliados são dez: escrever, desenhar, cortar com faca, usar

uma colher, escovar os dentes, usar uma tesoura, abrir uma caixa (mão que abre a tampa), atirar uma bola de tênis, riscar um fósforo (mão que segura o fósforo) e varrer com vassoura (mão superior).

Os objetos foram colocados sobre a mesa, na linha média do indivíduo, e solicitou-se que este demonstrasse o uso dos mesmos para a tarefa especificada, evitando-se sugerir uma preferência manual. Cada item foi avaliado três vezes variando-se aleatoriamente a ordem de pesquisa. Obteve-se dessa forma um conjunto de três respostas para cada item, que podem variar desde 3 respostas destros até 3 respostas sinistras.

Atribuiu-se um escore para cada item do teste que é de +2 para 3 respostas destros, 0 para qualquer combinação de respostas mistas e -2 para 3 respostas sinistras.

#### 3.5.5.2 Índice de lateralidade manual

Com base nas respostas individuais ao dez itens do teste demonstrativo, um índice de lateralidade manual foi calculado da seguinte maneira:

Somam-se todas as respostas positivas para cada mão.

Subtrai-se o total de respostas positivas para a mão esquerda do total de respostas positivas para a mão direita.

Divide-se o resultado pelo somatório de todas as respostas.

Multiplica-se o valor obtido por 100.

O índice de lateralidade obtido dessa forma pode variar desde +100 (fortemente destro) até -100 (fortemente sinistro) (Oldfield, 1971).

### 3.5.6 Avaliação do desempenho cognitivo

Para a avaliação do desempenho cognitivo foram utilizados os escores nos seguintes testes:

Mini-Exame do Estado Mental (Mini-Mental ou MM) (Folstein et al., 1975)

Span de Dígitos (SDIG) (Chaves e Izquierdo, 1992; Wechsler, 1973)

Span de Palavras (SPAL) (Ceitlin, et al., 1995; Chaves e Izquierdo, 1992; Saffran e Marin, 1975)

Associação Cor-Forma (COR 1,2 e 3) (Wechsler, 1973)

Span de Reconhecimento Visual (SRV) (Rebok et al., 1990)

Memória Lógica imediata e recente (ML1 e 2) (Wechsler, 1973)

Teste Token de Linguagem (DeRenzi e Vignolo, 1962; DeRenzi e Faglioni, 1978)

Figura Complexa de Rey, cópia (REYC) e reprodução de memória (REYM) (Rey, 1959).

### 3.5.7 Codificação de variáveis

#### 3.5.7.1 Preferência Manual

Foram utilizados dois métodos de codificação da preferência manual.

Inicialmente os indivíduos foram classificados em dois grupos:

Grupo Não-padrão: escore variando de -100 até +40. Indivíduos são considerados sinistros quando apresentam escore menor que -40 e mistos com

escore entre -40 e +40.

Grupo Padrão: escore acima de 40 (indivíduos considerados destros).

Os grupos de dominância manual padrão e não-padrão foram subseqüentemente divididos em dois subgrupos de acordo com o sexo (gênero), obtendo-se quatro grupos:

Grupo 1: dominância não-padrão, sexo masculino

Grupo 2: dominância padrão, sexo masculino

Grupo 3: dominância não-padrão, sexo feminino

Grupo 4: dominância padrão, sexo feminino

#### 3.5.7.2 Critério GG de dominância manual

Afim de examinar os grupos de preferência manual à luz da hipótese de Geschwind e Galaburda (1985), que leva em consideração a história familiar de sinistralidade para definir a dominância manual dos indivíduos, foi feita uma outra divisão dos grupos segundo um critério denominado GG:

Grupo não-padrão GG: escore variando de -100 até +40, independente da história familiar (sinistros e mistos) e escore acima de 40 com história familiar positiva para sinistralidade (destros com familiares imediatos sinistros);

Grupo padrão GG: escore acima de 40 com história familiar negativa para sinistralidade (destros sem familiares imediatos sinistros).

Estes grupos foram subdivididos de acordo com o sexo, obtendo-se quatro subgrupos:

Grupo GG1: dominância não-padrão GG, sexo masculino;

Grupo GG2: dominância padrão GG, sexo masculino;

Grupo GG3: dominância não padrão GG, sexo feminino;

Grupo GG4: dominância padrão GG, sexo feminino.

### 3.6 Análise estatística

Inicialmente foram calculadas as freqüências e distribuições de cada variável nos diferentes grupos estudados.

Para a análise descritiva dos grupos testados foram utilizados o teste t de Student para variáveis contínuas (Fleiss, 1986) e o teste de associação Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para variáveis categóricas.

O teste de Associação Qui-quadrado foi utilizado para testar a associação entre auto-atribuição da preferência manual e a preferência calculada através do índice de lateralidade manual (Fleiss, 1986).

Para a análise de componentes do teste demonstrativo utilizou-se a análise fatorial denominada de Análise de Componentes Principais do programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences - Norusis, 1986) com rotação Varimax.

O teste U não-paramétrico de Mann-Whitney-Wilcoxon foi utilizado para comparação dos escores nos testes cognitivos entre os grupos estudados. O controle das variáveis secundárias (idade, escolaridade e nível sócio-econômico) foi feito através de uma análise de co-variância (MANOVA) (Norusis, 1986).

Uma análise de correlação R de Spearman entre o índice de

lateralidade manual avaliado como variável contínua e os escores nos testes de desempenho cognitivo foi realizado (Fleiss, 1986).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Foram entrevistados 83 indivíduos. Destes, 3 foram excluídos da análise por apresentarem idade superior a 40 anos, 2 por uso crônico de medicação ou doença crônica, 2 devido a positividade no questionário CAGE, 7 por positividade no questionário SRQ, e 1 devido a positividade no teste Mini-Mental.

A amostra analisada consistiu de 70 casos, sendo 35 do sexo masculino e 35 do sexo feminino. As características da amostra quanto a idade, escolaridade e nível sócio-econômico são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Variáveis demográficas nos grupos de indivíduos saudáveis do sexo masculino e feminino

Variável	Homens (n=35)	Mulheres (n=35)	p
Idade	24,5±4,8	29,2±6,4	0,001*
Escolaridade	13,6±2,6	12,6±3,7	0,223
NSE			
A	14 (40,0%)	11 (31,4%)	
B	12 (34,3%)	10 (28,6%)	
CeD	9 (25,7%)	14 (40,0%)	0,4429

teste t de Student para variáveis contínuas

teste  $\chi^2$  para variáveis categóricas

Idade: média de anos completos de vida  $\pm$  desvio padrão

Escolaridade: média de anos completos de estudo  $\pm$  desvio padrão

NSE: A, B, C e D, frequência e percentagem

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no que se refere a escolaridade (teste t de Student) e distribuição por nível sócio-econômico (teste  $\chi^2$ ).

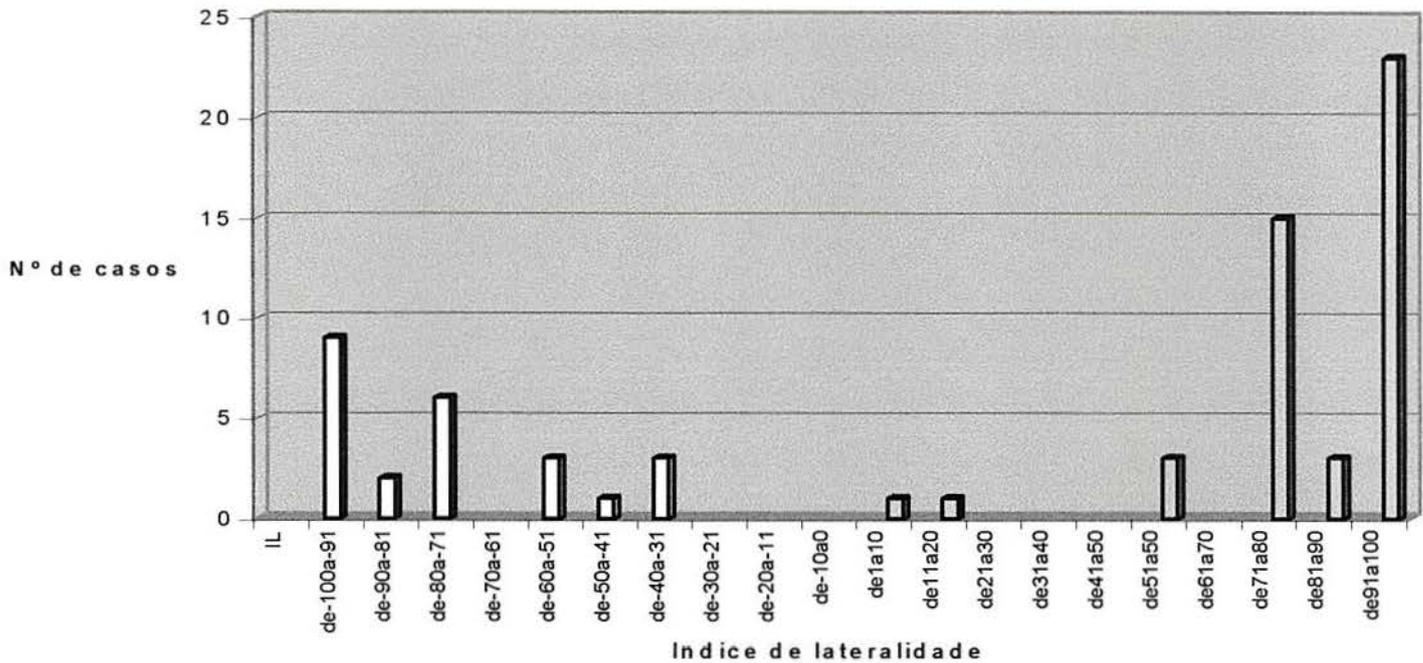
Os grupos estudados divergiram significativamente com respeito a idade. A média de idade no grupo de homens foi significativamente menor que no grupo de mulheres pelo teste t de Student.

## 4.2 PREFERÊNCIA MANUAL

*A priori*, 24 indivíduos declararam-se sinistros, 1 declarou-se misto (total de 25 casos de dominância manual não-padrão) e 45 declararam-se destros.

Utilizando-se o índice de lateralidade manual (com pontos de corte em -40 e +40), 20 indivíduos foram classificados como sinistros, 5 indivíduos como mistos (total de 25 casos de dominância manual não-padrão), e 45 indivíduos foram classificados em dominância manual padrão. A figura 1 mostra a distribuição dos sujeitos de acordo com o índice de lateralidade manual (IL).

Figura 1. Distribuição dos sujeitos de acordo com o índice de lateralidade manual



Os indivíduos de ambos os sexos foram comparados quanto a preferência manual informada *a priori*, baseada na escrita, e a preferência manual demonstrada através do IL obtido pela aplicação do teste demonstrativo. Os resultados constam da Tabela 2.

TABELA 2. Comparação entre a preferência manual informada *a priori* pela totalidade dos indivíduos com base na escrita, e a preferência manual avaliada pelo teste demonstrativo

Informação <i>a priori</i>	Índice de Lateralidade Manual		Total
	Não-padrão	Padrão	
Sinistros/Mistos	23	2	25
Destros	2	43	45
Total	25	45	70

$\chi^2= 49,91605$ ;  $p=0.000$

Houve uma associação estatisticamente significativa ( $\chi^2$  com  $p=0,000$ ) entre a utilização da mão que escreve para julgar a lateralidade e o instrumento de classificação baseado no questionário de Oldfield.

Dois indivíduos que se declaravam destros foram classificados no grupo de dominância manual não-padrão, e dois indivíduos que se declaravam sinistros foram classificados no grupo de dominância manual padrão. Ocorreram dois casos de dissociação entre a mão preferencial para a escrita e o índice de lateralidade manual. O caso de número 23 é um indivíduo que escreve com a mão esquerda e possui índice de lateralidade de +60. O caso de número 32 é um indivíduo que escreve com a mão direita e possui índice de lateralidade de -47.

### 4.3 VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS NOS GRUPOS DE PREFERÊNCIA MANUAL NÃO-PADRÃO E PADRÃO

A Tabela 3 mostra a distribuição dos grupos em função da preferência manual no que diz respeito a idade, nível sócio-econômico, sexo e escolaridade.

TABELA 3. Variáveis demográficas nos grupos de dominância manual não-padrão e padrão (idade, escolaridade, sexo e nível sócio-econômico)

Variável	Índice de Lateralidade		p
	Não-padrão (n=25)	Padrão (n=45)	
Idade	27,56±5,92	26,44±6,27	0,463
Escolaridade	11,80±3,12	13,87±3,05	0,010*
NSE			
A	8 (32,0%)	17 (37,8%)	0,6378
B	7 (28,0%)	15 (33,3%)	
C, D	10 (40,0%)	13 (28,9%)	
Sexo			
M	12 (48,0%)	23 (51,1%)	1,000
F	13 (52,0%)	22 (48,9%)	

teste t de Student para variáveis contínuas (x de anos completos ± DP)

teste  $\chi^2$  para variáveis categóricas (frequência e percentagem)

NSE: em classes A,B,C e D

Sexo: M (masculino) e F (feminino)

Os grupos se distribuíram sem diferença significativa no que diz respeito a idade (teste t de Student), sexo e NSE ( $\chi^2$ ).

Houve diferença significativa entre o grupo de dominância manual não-padrão e o grupo de dominância manual padrão no que diz respeito a escolaridade, com indivíduos de preferência manual esquerda ou mista apresentando uma média de anos completos de escolaridade significativamente menor que o grupo de preferência manual destra (teste t de Student).

Para examinar a diferença na escolaridade entre os grupos, foi feita uma análise mais detalhada das variáveis potencialmente confundidoras deste resultado.

Inicialmente, idade e escolaridade foram subcategorizadas. Os indivíduos foram divididos em dois grupos com idade superior ou inferior a 25 anos, e dois grupos com escolaridade superior ou inferior a 12 anos. Foram realizadas análises subsequentes de variância Manova para efeitos independentes e interações entre as variáveis estudadas.

Constatou-se um efeito significativo da interação entre preferência manual e idade sobre a escolaridade dos sujeitos, com  $p=0,035$  e coeficiente positivo de 3,45664683. O efeito independente da idade tendeu a significância ( $p=0,060$ ) e o da preferência manual foi significativo ( $p=0,027$ ). A diferença na escolaridade se deveu, portanto, principalmente ao extrato de indivíduos de idade mais elevada. Os indivíduos maiores de 25 anos que eram destros tinham maior escolaridade do que os indivíduos mistos ou sinistros. Embora tivesse sido observado que o grupo dos homens tinha média de idade

significativamente menor que o grupo das mulheres, não foi constatado efeito independente da variável sexo ou da interação entre sexo e preferência manual sobre a escolaridade dos indivíduos.

#### 4.4 DESEMPENHO COGNITIVO NOS GRUPOS ESTUDADOS

Os grupos de preferência manual não-padrão e padrão foram comparados quanto ao seu desempenho nos testes cognitivos através de teste U não-paramétrico para amostras independentes de Mann-Whitney-Wilcoxon.

Não houve diferença significativa entre os grupos estudados em nenhum dos testes cognitivos avaliados, antes ou depois da correção para idade, escolaridade e nível sócio-econômico.

A Tabela 4 mostra o desempenho cognitivo dos grupos de preferência manual não-padrão e padrão, não-controlados e controlados para as variáveis demográficas.

TABELA 4. Desempenho cognitivo nos grupos de preferência manual não-padrão e padrão, segundo o índice de lateralidade. Valores de p apresentados a partir da análise não-controlada (teste de Mann-Whitney) e controlada para variáveis potencialmente confundidoras - idade, escolaridade e nível sócio-econômico (Manova)

Teste	Não-padrão (n=25)	Padrão (n=45)	p (não-controlado)	p (controlado)
MMT	28,12±1,79	28,49±0,22	0,4924	0,870
MMO	9,92±0,27	9,82±0,44	0,3583	0,828
MMR	3,00±0,00	2,98±0,15	0,4561	0,696
MMA	3,72±1,67	4,22±1,29	0,2836	0,444
MME	2,68±0,56	2,62±0,77	0,8662	0,642
MML	8,76±0,66	8,73±0,48	0,3638	0,897
SDIG	6,20±3,07	6,36±2,71	0,5487	0,999
SPAL	6,80±1,56	7,02±1,47	0,3561	0,942
COR1	3,80±2,33	4,38±1,93	0,2614	0,380
COR2	5,12±2,01	5,54±1,56	0,5247	0,353
COR3	4,80±2,18	5,11±1,91	0,6635	0,412
SRV	8,72±4,17	9,38±3,69	0,6118	0,552
ML1	7,02±1,36	7,09±1,46	0,7482	0,642
ML2	6,60±1,44	7,00±1,37	0,3057	0,883
TOKEN	33,72±2,17	34,07±1,57	0,7984	0,761
REYC	34,12±2,97	34,96±1,52	0,5283	0,433
REYM	23,98±6,44	26,93±6,07	0,0720	0,174

MMO= sub-item orientação do MM; MMR= sub-item registro do MM; MMA= sub-item atenção e cálculos do MM; MME= sub-item evocação do MM; MML= sub-item linguagem do MM; Cor 1, 2 e 3=primeira, segunda e terceira tomadas do teste de associação cor e forma; ML1= evocação imediata; ML2= evocação recente.

#### 4.5 DESEMPENHO COGNITIVO NOS QUATRO GRUPOS DE PREFERÊNCIA MANUAL EM FUNÇÃO DO SEXO

O desempenho cognitivo foi comparado nos quatro grupos de dominância manual não-padrão e padrão, sexo masculino e feminino.

Em uma comparação inicial por teste de Mann-Whitney-Wilcoxon, não-

controlada, foram encontradas diferenças no desempenho em alguns testes cognitivos: Mini-Mental State escore total ( $p=0,002$ ), sub-itens de Atenção ( $p=0,047$ ) e Evocação ( $p=0,012$ ), Associação Cor-Forma 1 ( $p=0,001$ ), 2 e 3 ( $p=0,000$ ), teste Token de Linguagem ( $p=0,000$ ) e Memória da Figura de Rey ( $p=0,026$ ).

Entretanto, após o controle das variáveis idade, escolaridade e nível sócio-econômico através de Manova, todas as diferenças desapareceram na comparação entre os quatro grupos estudados. A tabela 5 mostra a influência que as variáveis estudadas tiveram sobre o desempenho cognitivo dos quatro grupos.

TABELA 5. Influência da idade, escolaridade e nível sócio-econômico por covariância (Manova) sobre o desempenho cognitivo dos grupos de dominância manual não-padrão e padrão do sexo masculino e feminino

Teste	Idade		Escolaridade		NSE	
	Beta	p	Beta	p	Beta	p
MMT	-0,30958	0,013*	0,11242	0,441	-0,18087	0,239
MME	-0,32654	0,011*	-0,10191	0,499	-0,19400	0,222
COR 1	-0,13592	0,256	-0,08750	0,541	-0,48138	0,002*
COR 2	-0,30041	0,007*	-0,01350	0,917	-0,44837	0,002*
COR 3	-0,16437	0,153	0,02964	0,829	-0,45782	0,002*

MME = sub-item evocação do Mini-mental

COR 1,2 e 3 = primeira, segunda e terceira tomadas do teste de associação cor-forma.

Observou-se um efeito independente do nível sócio-econômico sobre o desempenho nos testes de Associação Cor-Forma 1, 2 e 3, e da idade sobre o escore total no MiniMental, sub-item de Evocação do MiniMental e segunda tomada do teste de Associação Cor-Forma. Não foi observado efeito independente da escolaridade sobre o desempenho nestes testes cognitivos.

Constatou-se ainda um efeito independente da variável sexo sobre o desempenho nos testes de Cópia e Memória da Figura de Rey e no sub-item de Atenção do Mini-Mental (Tabela 6).

TABELA 6. Influência do fator sexo sobre o desempenho cognitivo nos quatro grupos de preferência manual de acordo com o sexo, analisada por teste de variância Manova

Teste	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95%		p
MMA	-0,94479676	-1,64579	-0,24380	0,009
REYC	-1,2427899	-2,34065	-0,14493	0,027
REYM	-3,6471332	-6,61356	-0,68071	0,017

MMA = sub-item atenção do Minimental

#### 4.6 CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DE LATERALIDADE MANUAL LEVANDO EM CONTA A HISTÓRIA FAMILIAR (CRITÉRIO GG)

Utilizando-se o critério GG de dominância manual, que leva em consideração a história familiar, os indivíduos ficaram distribuídos da maneira como consta na tabela 7. Não houve diferença na distribuição das variáveis demográficas entre os grupos estudados segundo o critério GG.

TABELA 7. Variáveis demográficas nos grupos de lateralidade manual não-padrão e padrão GG (idade, escolaridade, sexo e nível sócio-econômico)

Variável	Índice de Lateralidade		p
	Não-padrão GG (n=38)	Padrão GG (n=32)	
Idade	27,55±5,95	26,00±6,32	0,297
Escolaridade	12,68±3,26	13,66±3,12	0,208
NSE A	15 (39,5%)	10 (31,2%)	0,9095
B	11 (28,9%)	11 (34,4%)	
C, D	12 (31,6%)	11 (34,4%)	
Sexo M	18 (47,4%)	17 (53,1%)	0,8104
F	20 (52,6%)	15 (46,9%)	

teste t de Student para variáveis contínuas (x de anos completos ± DP)

teste  $\chi^2$  para variáveis categóricas (frequência e percentagem)

NSE: classes A, B, C e D

Sexo: M (masculino) e F (feminino)

#### 4.7 DESEMPENHO COGNITIVO DOS GRUPOS DE LATERALIDADE MANUAL LEVANDO EM CONTA A HISTÓRIA FAMILIAR (CRITÉRIO GG)

O desempenho cognitivo foi comparado nos quatro grupos de dominância manual definidos pelo critério GG, levando em consideração a história familiar, através de uma análise de covariância (Manova).

Não houve diferença significativa no desempenho cognitivo dos quatro grupos, controlados para idade, escolaridade e nível sócio-econômico.

#### 4.8 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DO TESTE DE PREFERÊNCIA MANUAL

Considerando o grupo como um todo, sem diferenciação entre os sexos ou quanto à lateralidade manual, a análise de componentes principais do SPSS com rotação Varimax, com mínimo “*eigenvalue*” de 1,5, extraiu apenas um fator que englobou os dez itens de preferência manual estudados, com cargas variando entre 0,98114 para colher e 0,74827 para caixa, e com o item vassoura apresentando uma carga de 0,38741 (Tabela 8).

Quando os grupos foram separados de acordo com o sexo, também foi extraído apenas um fator para cada grupo. A ordem dos itens para cada grupo e suas respectivas cargas estão apresentadas na Tabela 8.

TABELA 8. Análise de componentes principais do teste de preferência manual na totalidade da amostra e de acordo com o sexo

Total (70)		Homens (35)		Mulheres (35)	
Item	Carga	Item	Carga	Item	Carga
colher	0,98114	colher	0,97695	colher	0,98599
desenhar	0,95354	bola	0,95202	dentes	0,97345
bola	0,93550	desenhar	0,94540	desenhar	0,96239
fósforo	0,93255	tesoura	0,94353	escrita	0,95510
escrita	0,93164	fósforo	0,92468	fósforo	0,93902
dentes	0,92704	escrita	0,90901	bola	0,91934
tesoura	0,92096	dentes	0,88052	tesoura	0,89928
faca	0,84388	faca	0,82607	faca	0,86729
caixa	0,74827	caixa	0,74624	caixa	0,75577
vassoura	0,38741	vassoura	0,23132	vassoura	0,53006

Quando os grupos foram separados de acordo com a lateralidade manual e analisou-se a amostra de preferência manual esquerda ou mista foi inicialmente necessário excluir dois itens do teste, afim de não violar a regra de que o n da amostra deve ser pelo menos três vezes maior do que o número de itens estudados. Excluíram-se os itens bola e vassoura, que apresentavam a menor carga na análise preliminar dos dez itens.

Primeiramente a análise de componentes principais estraiu dois fatores neste grupo. O primeiro fator englobava os itens colher, desenho, faca, dentes, escrita e tesoura, nesta ordem, com cargas máxima e mínima respectivamente de 0,86915 e 0,53519. O segundo fator incluiu os itens fósforo e caixa, com cargas de 0,77736 e 0,50117.

Após a rotação Varimax, obtiveram-se dois fatores englobando quatro itens cada. O primeiro fator reuniu itens unimanuais, de alta destreza ou uso frequente: desenho, escrita, colher e faca. O segundo fator reuniu itens de uso bimanual ou que requeriam menor destreza: fósforo, tesoura, escova de dentes e caixa. Os itens fósforo e escova de dentes em conjunto foram responsáveis por 65,8% da variância na amostra. Os fatores obtidos após a rotação e suas respectivas cargas constam da tabela 9.

Para a análise fatorial no grupo de preferência manual direita foi necessário excluir os itens bola, escova de dentes e tesoura, que apresentavam variância zero. A Tabela 9 mostra os itens de variância zero e o fator único obtido no grupo de preferência manual direita após a exclusão dos mesmos.

TABELA 9. Análise de componentes principais nos grupos analisados de acordo com a preferência manual padrão e não-padrão. Fatores no grupo de preferência manual esquerda ou mista extraídos após rotação Varimax

Item	Destros		Sinistros/Mistos	
	Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
bola*	-	-	-	-
dentes*	-	-	-	0,63689
tesoura*	-	-	-	0,64495
escrita	0,96928	-	0,91556	-
desenho	0,96387	-	0,95603	-
colher	0,96387	-	0,76887	-
caixa	0,24678	-	-	0,59693
fósforo	0,21984	-	-	0,81054
vassoura	-0,19310	-	-	-
faca	-0,06995	-	0,64237	-

\* Os itens bola, escova de dentes e tesoura tiveram variância zero nesta amostra.

#### 4.9 ANÁLISE DISCRIMINANTE

Para medir o poder de discriminação dos itens do teste demonstrativo da preferência manual, ou seja, quanto e se eles são capazes de discriminar indivíduos de preferência manual padrão e não-padrão, foi realizada uma análise discriminante considerando cada um dos dez itens do teste. A Tabela 10 apresenta os índices de correlação dos diversos itens do teste demonstrativo.

TABELA 10. Índice de correlação dos dez itens do teste demonstrativo da preferência manual baseado no questionário de Edimburgo

Função 1	R
colher	0,75612
fósforo	0,60729
desenho	0,60553
escrita	0,49057
tesoura	0,46134
bola	0,44556
dentes	0,37436
faca	0,26518
caixa	0,23027
vassoura	0,11135

Os itens colher, fósforo e desenho tiveram um alto índice de correlação com a classificação final através do índice de lateralidade. O item escrita teve uma correlação boa. O conjunto dos itens do teste demonstrativo classificou corretamente 100% dos indivíduos nos dois grupos de lateralidade manual.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 DESEMPENHO COGNITIVO NOS GRUPOS ESTUDADOS

O presente estudo não encontrou diferenças significativas no desempenho de uma amostra de adultos jovens normais analisados de acordo com a preferência manual e o sexo, para tarefas que avaliam capacidade visuo-espacial e visuo-construtiva, memória visuo-espacial e verbal e atenção e compreensão de linguagem, quando a análise foi submetida a um controle de variáveis potencialmente confundidoras (idade, escolaridade e nível sócio-econômico).

Esses resultados são consistentes com uma série de estudos que não encontraram associação entre padrão de dominância manual e desempenho cognitivo de indivíduos selecionados a partir de populações normais (Fennell et al., 1978; Gilbert, 1977; Inglis e Lawson, 1984; Kutas et al., 1975; Nebes, 1976; Newcombe e Ratcliff, 1973; Whittington e Richards, 1991).

Newcombe e Ratcliff (1973) examinaram 823 adultos com preferência manual fortemente direita ou esquerda utilizando uma versão reduzida do teste WAIS, áreas verbal e de performance, sem encontrar diferenças significativas entre destros e sinistros.

Kutas et al. (1975) estudaram três grupos com 35, 39 e 28 estudantes universitários de psicologia, selecionados de acordo com diferentes critérios de preferência manual. Estímulos táteis (arcos de tamanhos diferentes) eram apresentados a apenas uma das mãos e então correlacionados com estímulos

visuais (círculos de tamanhos diferentes). Não foi encontrada diferença no desempenho dos sujeitos de acordo com a lateralidade manual.

Nebes (1976) avaliou 48 universitários com escores absolutos altos em um questionário de lateralidade manual. As tarefas eram evocação de material verbal e visual que procuravam avaliar a capacidade de um indivíduo codificar informação através de imagens e não verbalmente. Não foi encontrada diferença significativa entre os destros e não-destros.

Gilbert (1977) estudou 64 universitários divididos em 4 grupos, segundo lateralidade esquerda e direita e intensidade fraca e forte da preferência manual, através de duas tarefas visuo-espaciais do WAIS e um teste de reconhecimento de faces. Não houve diferença significativa no desempenho entre os grupos. Neste estudo o fator sexo não foi controlado.

Fennell et al. (1978) estudaram especialização hemisférica e desempenho cognitivo em duas amostras diferentes: 70 estudantes secundários e 82 estudantes universitários. Os testes de especialização hemisférica eram uma tarefa de memória verbal através de escuta dicótica e outra através de apresentação de letras a hemicampos visuais. O desempenho cognitivo foi avaliado através de duas tarefas visuo-espaciais. Foram encontrados indícios de menor lateralização entre os indivíduos não-destros, porém não uma diferença no desempenho cognitivo. Infelizmente não mencionaram qualquer critério para a definição da preferência manual, nem se havia mulheres entre os sujeitos testados. Neste estudo, o conteúdo verbal das tarefas de avaliação da especialização hemisférica podem ter enfraquecido o poder de correlação com as tarefas visuo-espaciais.

Entre as objeções que têm sido feitas aos estudos mencionados acima encontram-se a pouca representatividade das amostras exclusivas de estudantes universitários, a falta de controle de variáveis potencialmente confundidoras, especialmente sexo, e a escolha, em muitos deles, de subtestes espaciais da escala WAIS de QI. Sanders et al. (1982), revisando os estudos de capacidade visuo-espacial em relação a lateralidade manual, constataram que a maioria dos estudos que utilizaram subtestes do WAIS tiveram resultados negativos, enquanto que os estudos que utilizaram tarefas diferentes encontraram associações entre preferência manual e capacidade visuo-espacial, geralmente em favor dos destros. A explicação oferecida é de que os testes de performance do WAIS seriam pouco sensíveis para capacidades de hemisfério não-dominante, sendo passíveis de solução através de diferentes estratégias cognitivas (Sanders et al., 1982).

Além disso, não está claro até que ponto o conhecimento prévio do índice de lateralidade dos sujeitos, por parte dos investigadores, poderia influenciar nos resultados dos testes cognitivos.

No presente estudo, embora a escolaridade média tenha sido significativamente mais elevada do que a da população em geral, estavam representados indivíduos de várias classes sociais e níveis de escolaridade diferentes. Os testes utilizados avaliavam várias dimensões cognitivas, e a testagem cognitiva foi realizada previamente à obtenção do índice de lateralidade manual.

Inglis e Lawson (1984) examinaram retrospectivamente uma amostra grande (n=1880), representativa de diversas camadas populacionais dos EUA,

que havia sido utilizada para a padronização da escala WAIS de QI. A preferência manual havia sido registrada a partir de auto-atribuição dos sujeitos e de observação da performance dos mesmos durante um subteste de manipulação de blocos e um subteste utilizando caneta e papel. Não foi encontrado efeito da preferência manual sobre o desempenho dos indivíduos nos subtestes do WAIS.

Whittington e Richards (1991) analisaram a performance em matemática de uma coorte de crianças britânicas normais, selecionadas a partir de mais de 11.000 crianças por apresentarem preferência manual fortemente destra ( $n=167$ ) ou esquerda ( $n=242$ ), definida a partir da observação global e para a escrita por parte das mães, e para atirar um objeto por parte dos pesquisadores. Não foi encontrada diferença significativa na performance em matemática das crianças destras em relação às sinistras. O fator sexo não foi controlado neste estudo.

Uma série de outros estudos encontrou diferenças na performance dos indivíduos quando comparados pela preferência manual (Casey et al., 1992a; Herrmann e van Dyke, 1978; Johnson e Harley, 1980; Kashihara, 1979; Miller, 1971; Natsopoulos et al., 1991; Sanders et al., 1982; Snyder e Harris, 1993; Van Strien e Bouma, 1995).

Miller (1971), comparando 29 universitários com dominância manual destra e 23 com dominância mista, não encontrou diferença de desempenho em um teste verbal e encontrou superioridade dos destras sobre os mistos em um teste de manipulação visual. Também neste estudo não houve controle da variável sexo.

Herrmann e van Dyke (1978) examinaram o tempo de resposta de 24 sujeitos destros e sinistros (segundo a mão para escrita), de ambos os sexos, em um teste de rotação mental que envolvia a comparação entre duas figuras, com o refinamento de ser o estímulo apresentado a apenas um hemisfério visual de cada vez, através de taquistoscópio. Encontraram performance superior entre os sinistros. Infelizmente, da maneira como foram convencionadas as respostas dos sujeitos ao teste, com utilização da mão não-dominante para sinalizar as respostas “diferentes”, todos os resultados do estudo poderiam ser explicados apenas por uma superioridade dos sinistros no uso da mão não-dominante, efeito já esperado.

Kashihara (1979) examinou 70 estudantes universitários japoneses com testes de aritmética e memória verbal e espacial retirados de uma escala de inteligência da Universidade de Kioto (não-descritos), encontrando resultados inferiores para os sinistros em um dos testes espaciais.

Johnson e Harley (1980) compararam 120 estudantes de ambos os sexos, com preferência manual avaliada através de questionário e da mão utilizada para escrita, em uma versão reduzida do WAIS (versão de Doppelt) que inclui duas tarefas verbais e duas não-verbais, e em mais uma tarefa verbal (escala de vocabulário de Mill Hill) e outra espacial (teste das bandeiras). Os sinistros tiveram desempenho superior na tarefa verbal e inferior na tarefa não-verbal que não faziam parte do WAIS, quando comparados com os destros. Este achado ficou restrito ao subgrupo dos sinistros fortes, aparentemente em uma análise *a posteriori*.

Sanders et al. (1982) estudou 879 adolescentes e adultos de origem

européia e asiática em tarefas verbais e cognitivas, não encontrando diferenças entre destros e sinistros como um todo, porém encontrando um efeito significativo da interação entre preferência manual e sexo para tarefas espaciais, com homens sinistros fortes apresentando escores superiores aos destros fortes, e mulheres sinistras fortes apresentando escores inferiores às destros fortes nos testes de visualização espacial. Atribuíram seus resultados positivos à utilização de um teste de rotação mental, que seria mais sensível para funções localizadas no hemisfério direito.

Natsopoulos et al. (1991), em um estudo transversal com 60 estudantes de primeiro grau destros e 60 sinistros, avaliou a performance em nove tarefas espaciais, incluindo 4 subtestes da escala Wechsler e as matrizes de Raven, e 4 tarefas originais. Encontraram performance superior dos sinistros em duas tarefas (Matrizes de Raven e um teste de memória visuo-espacial criado pelos autores). A lateralidade manual foi avaliada por um teste de performance com cinco itens, e o ponto de corte não foi especificado, parecendo incluir apenas os extremos de lateralidade manual.

Casey et al. (1992a) examinaram 71 estudantes minoritários do segundo grau que freqüentavam em caráter voluntário um curso preparatório de ciências exatas, sendo 46 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, utilizando critérios de lateralidade manual semelhantes aos do presente estudo. No teste de rotação mental de Vandenberg, as jovens destros com história familiar positiva para sinistralidade tiveram desempenho superior ao das destros sem história familiar e ao das jovens sinistras. Os resultados foram interpretados em apoio à vantagem para heterozigotos que faz parte da teoria de organização

cerebral de Annett, explicando assim a não-superioridade das jovens sinistras. Diferenças na motivação dos sujeitos podem ter influenciado os resultados deste estudo, conforme mencionado pelos próprios autores para explicar a variabilidade entre os escores dos estudantes do sexo masculino.

Snyder e Harris (1993) examinaram 224 estudantes universitários, 99 homens e 125 mulheres, com um teste visuo-construtivo e um teste visuo-espacial. Encontraram performance superior de homens destros em relação aos sinistros consistentes no teste de percepção visual. A definição do que seriam sinistros consistentes não fica clara. Além disso, o teste visuo-construtivo, projetado pelos próprios autores, foi analisado com um sistema de escores subjetivo, deixando margem a divergências.

Van Strien e Bouma (1995) realizaram um estudo transversal com 201 estudantes universitários, sendo 88 homens e 113 mulheres. As tarefas verbais foram vocabulário, produção de palavras, analogias verbais, memória verbal, séries de letras e de números. As visuo-espaciais foram rotação de figuras, figuras ocultas, completar figuras e desenvolvimento de superfícies. Sinistros com história familiar positiva para sinistralidade tiveram desempenho superior aos sinistros com história negativa nas séries de letras, de números, figuras ocultas e completar figuras. Destros com história negativa tiveram desempenho melhor que sinistros com história familiar negativa em séries de letras e de números. Os resultados acima foram significativos apenas na análise univariada, e não na multivariada. Oito indivíduos que escreviam com a mão esquerda mas apresentavam escores positivos no teste de lateralidade manual foram excluídos das análises.

Annett encontrou diferenças significativas no desempenho de 233 alunos oriundos de uma universidade e de uma escola politécnica que foram submetidos a um teste de leitura de um texto espacialmente invertido, com desempenho superior entre os grupos de alunos que apresentavam menor consistência na lateralidade manual (Annett, 1991). Em outro estudo que avaliou a associação entre habilidades matemáticas e redução do viés para destalidade em várias amostras de indivíduos normais, também encontrou resultados significativos (Annett e Kilshaw, 1982). Seus achados foram interpretados em termos de vantagem para os heterozigotos, dentro do contexto da sua teoria de “deslocamento para a direita” (*“right-shift theory”*). McManus et al. (1993), com base nos seus próprios estudos e na re-análise dos resultados de Annett, criticaram estes achados, alegando que “a hipótese de Annett requer uma vantagem para os heterozigotos tão pequena que não poderia ser detectada pelos seus próprios estudos, ou tão grande que gradientes de QI ou de classe social deveriam ser prontamente identificados em estudos independentes”.

Os resultados negativos encontrados no presente estudo poderiam ter outras explicações além de inexistência de uma associação entre preferência manual e desempenho cognitivo, como tamanho amostral reduzido, critérios e ponto de corte usados para a definição de lateralidade manual e a própria sensibilidade das tarefas cognitivas utilizadas.

Outros estudos com tamanhos amostrais semelhantes citados acima tiveram resultados positivos, que entretanto podem ter sido influenciados pela metodologia utilizada. Annett afirma que predições muito diferentes podem ser

feitas sobre a associação entre lateralidade manual e outras variáveis, dependendo de se tratar a lateralidade manual como variável dependente ou independente. No caso da dislexia, por exemplo, argumenta que quando amostras de escolares são classificadas de acordo com a preferência manual e então comparadas quanto à capacidade de leitura, diferenças não são nem esperadas, nem encontradas. No entanto, se grupos de crianças com dificuldades específicas de leitura são selecionados, teriam uma chance maior de conter sinistros ou mistos do que uma amostra de crianças não-selecionada (Annett et al., 1996).

Os critérios utilizados para classificar os indivíduos de acordo com a preferência manual poderiam ter interferido nos resultados deste estudo. Peters (1992) mostra como a escolha do questionário e do ponto de corte para definição de destalidade, não-destalidade e ambidestralidade influenciam fortemente na prevalência de cada categoria de lateralidade manual da amostra, e portanto também na associação entre essa variável e outras variáveis estudadas. Schachter (1994) demonstra como a inclusão ou não dos destros fracos e dos destros fortes na mesma categoria de preferência manual fez concluir respectivamente por ausência ou presença de associação com outras variáveis em uma amostra estudada (no caso cor de cabelo, distúrbios de aprendizagem e exposição intra-uterina ao dietilestilbestrol).

Todavia, não existem critérios estabelecidos para a avaliação da lateralidade manual. No presente estudo, preferência manual foi avaliada segundo dois critérios diferentes: primeiramente, através do índice de lateralidade manual proposto por Oldfield, com seus respectivos pontos de

corte (Oldfield, 1971). Posteriormente, através de um critério proposto por Casey para servir como teste da hipótese de Geschwind e Galaburda (Casey, 1992a). Adicionalmente, foi feita uma comparação considerando lateralidade manual como uma variável contínua. Nenhum dos três métodos mostrou associação significativa entre preferência manual e desempenho cognitivo, o que sugere que provavelmente não houve interferência dos critérios utilizados sobre os resultados do estudo.

Pode ser argüido que o critério GG deste estudo não é um método adequado para definir dominância cerebral anômala segundo a hipótese de Geschwind e Galaburda. A definição de dominância cerebral anômala de Geschwind e Galaburda, embora imprecisa, como observaram McManus e Bryden (1991), enfatizava três aspectos da dominância cerebral: dominância manual, expressa pela preferência manual e pela história familiar, dominância para linguagem e dominância para capacidade visuo-espacial. Os padrões de dominância cerebral anômala poderiam significar qualquer combinação de dominância incompleta ou localização cerebral diferente do padrão "clássico", envolvendo um ou mais dos aspectos acima, e seriam variações da normalidade. Estariam representados de uma ou outra forma na maioria da população; dominância "padrão" é que seria a minoria, representada em menos de um terço dos indivíduos (Geschwind e Galaburda, 1985). Na ausência de testes definitivos dos outros aspectos da dominância cerebral que possam ser utilizados na população em geral, o critério da dominância manual provavelmente tem sido supervalorizado como um marcador de dominância cerebral.

A escolha dos testes de desempenho cognitivo poderia ter influenciado nos resultados do presente estudo. Os testes utilizados poderiam não ser sensíveis para os efeitos das variáveis estudadas. Acredita-se que tarefas específicas diferentes dentro de uma mesma dimensão cognitiva genérica avaliem mecanismos diferentes de funcionamento mental. Por exemplo, indivíduos normais demonstram uma margem relativamente maior de ativação do hemisfério direito em relação ao esquerdo enquanto desempenham uma tarefa visuo-espacial, dependendo se a tarefa em questão for primariamente visuo-construtiva (envolvendo manipulação espacial ativa) ou visuo-perceptual (Kee et al., 1984). No presente estudo, utilizaram-se algumas tarefas visuo-espaciais que dependiam de mecanismos de memória não-verbal (*Span* de Reconhecimento Visual e teste de Associação Cor-Forma), enquanto outras dependiam predominantemente de mecanismos visuo-construtivos (Figura de Rey). Entretanto, existem evidências de que as tarefas mais sensíveis para capacidades de hemisfério direito seriam as que envolvem mecanismos de rotação mental bi- ou tri-dimensional de figuras (Casey et al., 1992 *a e b*; Sanders et al., 1982; Voyer et al., 1995).

Alguns estudos que se propuseram a avaliar a relação entre preferência manual, especialização hemisférica e desempenho cognitivo talvez contribuam de maneira especial para esta discussão.

Piazza (1980) estudou 64 universitários de ambos os sexos, sendo 8 mulheres e 8 homens em cada um de quatro grupos de lateralidade manual: destros com e sem história familiar de sinistralidade e sinistros com e sem história familiar de sinistralidade. Lateralidade manual foi definida através do

questionário de Briggs e Nebes. Os sujeitos foram submetidos a tarefas de avaliação de especialização hemisférica que incluíam um teste de escuta dicótica com estímulo verbal (pares de sílabas), um de escuta dicótica com estímulo não-verbal (sons ambientais simples), um teste taquistoscópico visual de estímulo verbal (pares de palavras abstratas comuns de quatro letras) e um de estímulo não-verbal (pares de faces masculinas desconhecidas). O desempenho cognitivo foi controlado através de dois subtestes do WAIS, um de vocabulário e outro de desenho de blocos.

Foram encontrados efeitos da preferência manual, história familiar de sinistralidade e sexo sobre o padrão de especialização hemisférica. De modo geral, sinistralidade e história familiar de sinistralidade associaram-se a especialização hemisférica bilateral ou atípica. Homens eram mais fortemente lateralizados para o processamento de fala, enquanto que mulheres destros eram mais fortemente lateralizadas para o processamento de estímulos auditivos não-verbais. Não houve influência do sexo, lateralidade manual, história familiar de sinistralidade ou padrão de especialização hemisférica dos sujeitos sobre o desempenho nos testes cognitivos.

Em resumo, embora questões metodológicas possam ser levantadas para explicar os resultados negativos do presente estudo, há evidências suficientes para manter a hipótese de que não existam diferenças significativas no desempenho cognitivo dos sujeitos avaliados de acordo com a preferência manual. Os estudos que procuram avaliar uma associação entre lateralidade manual e desempenho cognitivo de indivíduos normais apresentam resultados tão divergentes que é possível imaginar a ocorrência de um efeito de pequenas

amostras. De fato, a magnitude que se procura atribuir ao efeito da preferência manual sobre o desempenho cognitivo não parece condizente com o grau de complexidade e potencial de modulação das funções cognitivas exibidos pelo sistema nervoso central dos seres humanos.

Isto não equivale a dizer que não exista relação alguma entre dominância manual e outras dimensões da organização hemisférica cerebral. O padrão que vem emergindo da literatura nos últimos anos enfatiza outros aspectos da lateralidade manual que não dizem respeito à *direção* propriamente dita da preferência manual, mas sim à *consistência* da mesma, à presença ou ausência de história familiar de sinistralidade e à *intensidade* da diferença de performance exibida entre a mão dominante e a não-dominante. Esta talvez seja a explicação para os achados divergentes encontrados principalmente por Annett e colaboradores.

Annett propõe que o padrão de preferência manual fortemente destro exibido em humanos seja causado por um genótipo homozigoto para o que seria o gene da assimetria cerebral (rs++). Este não seria um gene de dominância manual, e sim de dominância para linguagem. A preferência manual direita verificada na maioria das pessoas seria uma consequência indireta da especialização do hemisfério esquerdo para linguagem. Na ausência do gene (genótipo rs--), linguagem e dominância manual teriam localização cerebral aleatória e independente entre si. Segundo a teoria de Annett, as freqüências relativas dos diferentes genótipos rs++, rs+- e rs -- seriam mantidas estáveis na população em geral devido a um mecanismo de polimorfismo balanceado, conferindo vantagens adaptativas ao heterozigoto

rs+ -. Annett e colaboradores formularam esta teoria inicialmente com base nos estudos de indivíduos com lesões cerebrais unilaterais direitas que apresentavam disfasia. Observando que a maioria destes indivíduos (60%) era composta de destros e não de sinistros, e que esta proporção de destros era semelhante à encontrada nos filhos de casais em que ambos são sinistros, Annett concluiu que nesses indivíduos a determinação tanto da localização da linguagem como da preferência manual estaria acontecendo ao acaso, e a preferência destra seria exibida em pouco mais de 50% dos casos em função da pressão ambiental exercida pela maioria (Annett, 1991, 1994 e 1996; Annett et al., 1996; Annett e Kilshaw, 1982 e 1984; Annett e Manning, 1989). Posteriormente o seu modelo foi testado em números da população em geral, sofrendo ajustes principalmente para acomodar os dados dos estudos em gêmeos. Na busca pelo que seriam as desvantagens dos indivíduos homozigotos, Annett concentrou-se na hipótese de que o genótipo rs-- estivesse associado com desvantagens no processamento de informação verbal, e que o genótipo rs++ se associasse com empobrecimento de funções de hemisfério direito. Dentro deste marco teórico Annett encontrou pior desempenho em diversas tarefas espaciais entre os indivíduos fortemente destros quando comparados com os destros menos consistentes, tanto em estudos de escolares como de universitários normais. Estudando crianças, propôs a associação de diferentes tipos de dislexia com diferentes padrões de dominância manual: disléticos fonológicos teriam viés menor para destralidade, e disléticos não-fonológicos teriam viés maior em direção a destralidade (Annett et al., 1996; Annett e Kilshaw, 1984).

Para a avaliação da dominância manual Annett utiliza preferencialmente um teste que compara a destreza de ambas as mãos, fornecendo um índice de lateralidade relacionado, portanto, com performance motora (*"Annett's peg-board"*).

As teorias de Geschwind e Galaburda ("patologia da superioridade") e de Annett ("deslocamento para a direita") são as mais pesquisadas por investigadores independentes. A teoria de Annett talvez seja a mais robusta e a que possui a melhor aceitação, embora isto de maneira nenhuma ocorra com unanimidade. Se os resultados de Annett são confiáveis, representariam a evidência mais conclusiva de uma associação positiva entre dominância manual e desempenho cognitivo (McManus, 1993). A maior parte das divergências entre os resultados de Annett e de outros investigadores poderia ser explicada pelo fato de Annett comparar desempenho cognitivo não com um "fenótipo" de preferência manual, e sim com o que acredita serem grupos representativos de diferentes genótipos relacionados com a lateralidade manual. A extração desses grupos da população em geral envolve critérios complexos de consistência mais do que de direção da lateralidade manual.

Uma série de questões limitam a aceitação da teoria de Annett.

Em primeiro lugar, não foi possível até o momento verificar a existência do que seria o gene da destalidade. Se este existe, não é possível, atualmente, identificar com clareza o genótipo dos indivíduos em uma população; as pesquisas avaliam na verdade performance e preferência manual, que são manifestações fenotípicas. Diferentes genótipos se confundem nos grupos estudados. Além disso, o índice de lateralidade de

Annett, baseado no “*peg-board*”, avalia uma dimensão de destreza motora que poderia por si só estar relacionada com seus achados no desempenho cognitivo, uma vez que pode representar outra dimensão cognitiva. Se um indivíduo tem um bom desempenho motor com ambas as mãos, isto poderia estar refletindo melhor a sua situação cognitiva, e até mesmo grau de motivação, do que o seu grau de lateralização propriamente dito. McManus et al. (1993) questionam fortemente a teoria de Annett com base também em outros argumentos, relacionados com a própria teoria de polimorfismo balanceado. Se existe heterozigose para destalidade e um polimorfismo balanceado para esse traço genético, isto não necessariamente estaria relacionado com desempenho cognitivo. Além disso, estes autores consideram que as diferenças de QI exibidas pelos grupos de lateralidade de Annett teriam de ser tão grandes na população em geral, para que seus estudos em universitários tivessem sido positivos, que não poderiam ter passado despercebidas em outros estudos (McManus et al., 1993).

Talvez as teorias de dominância manual não fossem recebidas com tanta atenção se não fossem, todas elas, teorias de dominância para linguagem. No modelo genético de McManus existem várias semelhanças superficiais com o modelo de Annett. O gene D de McManus controla tanto dominância manual como linguagem; indivíduos CC teriam dominância aleatória para ambas as funções (McManus, 1991). As principais diferenças residem na maneira como lateralidade manual é encarada. Para McManus, lateralidade manual é uma variável dicotômica (direita ou esquerda), que pode ser expressa em intensidades diferentes (intensidade controlada por um gene

em outro loco) mas que possui uma frequência fixa na população, ficando as variações nos estudos de prevalência por conta de vieses nas respostas ou problemas com os critérios de lateralidade manual utilizados. McManus estimou a frequência dos seus genótipos CC, DC e DD respectivamente em 2,4%, 26,19% e 71,40%, enquanto Annett estimou os genótipos rs--, rs+- e rs++ respectivamente em 18,54%, 49,04% e 32,42% (Annett, 1996).

Se a teoria de Annett provavelmente é a mais aceita, certamente a teoria de dominância cerebral de Geschwind e Galaburda (1985) foi a que suscitou o maior número de publicações e comentários até o presente momento (Berenbaum e Denburg, 1995; Bryden et al., 1994; Kaplan e Crawford, 1994; McManus e Bryden, 1991; St-Marseille e Braun, 1994).

McManus, Bryden e colaboradores dedicaram-se a analisar em extensão e profundidade a estrutura (McManus et al., 1991) e a base empírica (Bryden et al., 1994) da teoria de Geschwind e Galaburda, com seus 30 postulados que envolvem as mais diversas áreas da neuropsicologia. Em resumo, concluíram que as maiores fragilidades da teoria da "patologia da superioridade" dizem respeito a uma seletividade na base empírica empregada (são 259 referências) e a um excesso de relações não-lineares pressupostas nos postulados (são propostas muitas relações em U entre as variáveis; lateralidade manual esquerda, por exemplo, poderia estar associada com um desempenho melhor ou pior que a média em funções visuo-espaciais; retardo no crescimento intra-uterino do hemisfério esquerdo, mediado por testosterona, poderia estar associado com superioridade nas funções do hemisfério esquerdo e dominância manual padrão, ou, se exagerado, associar-se-ia com dominância

cerebral anômala e superioridade de funções de hemisfério direito; e assim por diante).

Uma maneira mais simples de analisar a teoria de Geschwind e Galaburda (1985) é rever as seis premissas sobre as quais ela foi construída: 1) existem mais sinistros entre os homens do que entre as mulheres, 2) entre os homens existem mais casos de dislexia, dislalia e autismo, 3) há uma prevalência aumentada de sinistralidade em situações de distúrbio do desenvolvimento, 4) mulheres tem desempenho verbal superior, e homens desempenho visuo-espacial superior, 5) sinistros e indivíduos com distúrbios de aprendizagem tem maior habilidade nas funções de hemisfério direito, e 6) doenças auto-imunes e alergias em geral são mais comuns entre os não-destros. Uma rápida inspeção das premissas nas quais Geschwind baseou-se para a publicação (póstuma) de sua teoria é suficiente para se constatar que no máximo as três primeiras podem ser consideradas consensuais na atualidade, e no mínimo a última está desacreditada (St-Marseille e Braun, 1994).

Neste estudo, foram encontradas diferenças significativas no desempenho dos indivíduos do sexo masculino e feminino no sub-item de atenção do Mini-Mental e na cópia e reprodução de memória da Figura de Rey, com os homens apresentando desempenho superior ao das mulheres em ambos os testes. Diferenças entre os sexos no desempenho de certas tarefas de atenção e capacidade espacial tem sido consistentemente encontradas por diferentes autores (Inglis e Lawson, 1984; Newcombe e Ratcliff, 1973; Sanders et al., 1982; Voyers e Bryden, 1995), sejam elas causadas por mecanismos biológicos ou socioculturais.

Karapetsas e Vlachos (1992) compararam 514 meninas e meninos com dominância manual esquerda na cópia da Figura de Rey, encontrando desempenho superior entre as meninas em diversas faixas etárias. Atribuíram seus resultados a uma combinação de fatores que incluía diferenças na motivação e execução motora e variabilidade na taxa de maturação cerebral entre os grupos estudados.

## 5.2 ANÁLISE FATORIAL DOS COMPONENTES DO TESTE DE PREFERÊNCIA MANUAL

No presente estudo, a análise de componentes principais do teste de preferência manual extraiu apenas um fator quando o grupo foi considerado como um todo, quando os grupos foram separados de acordo com o sexo, e no grupo de dominância padrão quando os grupos foram separados de acordo com a lateralidade manual.

Na amostra de preferência manual esquerda ou mista foram extraídos dois fatores antes e depois da rotação Varimax. Após a rotação, o primeiro fator agregou quatro itens de utilização unimanual, de alta destreza ou emprego frequente: desenho, escrita, colher e faca. O segundo fator reuniu itens de uso bimanual ou que requeriam menor destreza: fósforo, tesoura, escova de dentes e caixa.

De modo geral, as análises de instrumentos de lateralidade manual englobam todos os indivíduos da amostra, sem consideração de preferência manual ou sexo (Messinger e Messinger, 1995 e 1996; Obrzut et al., 1992;

Peters e Murphy, 1992 e 1993; Singh e Bryden, 1994). A análise de questionários de lateralidade mais longos em geral resulta em um maior número de fatores, enquanto questionários menores tendem a agrupar um fator único (Peters e Murphy, 1993); Bryden, entretanto, encontrou três fatores no questionário de Oldfield, analisando globalmente a amostra (Bryden, 1977). Singh e Bryden encontraram dois fatores principais, que relacionaram com tarefas que exigem maior ou menor destreza, quando avaliaram amostras de dois países diferentes, Canadá e Índia, com o Questionário Waterloo, que possui 60 itens (Singh e Bryden, 1994). Uma das dificuldades em analisar questionários tão longos parece ser a falta de familiaridade de muitos indivíduos testados com alguns itens do questionário, como por exemplo telefone, raquete de tênis e bastão de críquete para os hindus, e lança e enxada para os canadenses.

A principal exceção foi o estudo de Bryden et al. em nativos da Amazônia, que encontrou 8 fatores em um questionário de 26 itens, o que poderia estar relacionado com inconsistências no padrão de respostas dos sujeitos aos itens do teste, talvez por falta de familiaridade com o preenchimento de questionários muito detalhados (Bryden et al., 1993).

O maior número de fatores identificados entre os mistos e sinistros poderia ter várias explicações. A maior variabilidade no padrão de respostas poderia refletir a própria consistência menor da lateralidade manual neste grupo. Tan (1983) considerou a dispersão observada na preferência manual de indivíduos sinistros como refletindo um caráter patológico inerente à condição de sinistralidade. Entretanto, esta explicação parece ser pouco provável para a

amostra atual, na qual foram feitos esforços específicos para excluir situações patológicas. É possível que a maior variabilidade das respostas no grupo de lateralidade esquerda ou mista reflita a ausência de um viés na preferência manual destes indivíduos, seja para a esquerda, seja para a direita.

### 5.3 PAPEL DA ESCRITA NA PREFERÊNCIA MANUAL DA AMOSTRA ESTUDADA

Neste estudo encontrou-se uma associação fortemente positiva entre a auto-atribuição de preferência manual com base na mão utilizada para a escrita e o índice de lateralidade calculado através do teste demonstrativo. Nesta amostra, o critério escrita seria quase tão bom quanto o próprio teste para classificar os sujeitos. De fato, escrita e desenho compuseram um primeiro fator forte em conjunto com outras tarefas unimanuais que refletem habilidade manual mais variável.

Este resultado está de acordo com referências de que a escrita seria um bom indicador de preferência manual em certas populações (Coren, 1993). Em vários estudos a mão utilizada para a escrita é o único critério que define a preferência manual (Carlier et al., 1993a; Perelle e Ehrman, 1994; Peters e Perry, 1991).

Por outro lado, a escrita, sendo uma tarefa socialmente monitorada tanto no contexto familiar como no escolar, está sujeita a influências socioculturais muito importantes (Porac, 1995; Teng, 1976). Aparentemente, existem situações em que a escrita não é um indicador tão satisfatório da preferência

manual individual. Por exemplo, um estudo multicêntrico excluiu da análise os itens de escrita e desenho avaliados em crianças de idade escolar em quatro países - Grécia, Itália, França e Espanha – por falta de consistência com o restante dos itens do questionário (Dargent-Paré et al., 1992). Salmaso e Longoni (1985), estudando uma amostra de 1694 adolescentes e adultos italianos, consideraram os itens escrita e desenho como problemáticos na avaliação da lateralidade manual, possivelmente pela presença de pressões culturais ativas sobre a preferência manual daquela população.

Pressões sociais opostas ao uso preferencial da mão esquerda podem ser identificadas em várias culturas. Essas pressões podem se manifestar através de simples reforços positivos, como a colocação de chocalhos no pulso direito de lactentes em uma população indígena da Amazônia (Bryden et al., 1993), ou através de reforços negativos – persuasão, troca da mão que pega um objeto por parte de pais ou professores, ou até punições, conforme estudado por Porac e Buller (1990) em uma população de universitários no Canadá, ou por Payne (1987) através de um questionário que comparou universitários cristãos e muçulmanos no norte da Nigéria.

Um estudo com 4143 crianças de escolas públicas e alunos universitários chineses, em Taiwan, procurou avaliar a magnitude da pressão social para troca de lateralidade manual. Dezoito por cento dos sujeitos lembravam de solicitações freqüentes para que trocassem o uso da mão esquerda pelo da direita no seu passado. Somente 0,7 % dos indivíduos relataram utilizar ainda a mão esquerda para escrever, e 1,5% para comer. Nos demais itens pesquisados, a distribuição dos sujeitos foi semelhante à das

populações ocidentais (Teng, 1976).

É possível que no nosso meio não existam atualmente pressões fortes contra o uso da mão esquerda para a escrita, em comparação com outras culturas. As pressões seriam indiretas, manifestando-se por exemplo através da oferta de materiais e utensílios que são para uso preferencial de indivíduos destros, e através dos costumes, como apertar a mão ou bater continência (Snyder e Harris, 1993). Essas pressões podem ter sido mais importantes no passado. Brito et al. (1985) encontraram percentagens maiores de destros entre brasileiros mais idosos, em um estudo transversal de grande escala.

O uso preferencial da mão esquerda carrega consigo alguns estigmas. Através da história da humanidade, o lado esquerdo tem sido associado com o Mal, com fraqueza, com feminilidade, com ilegitimidade (Turner, 1993). No idioma português, canhoto também é sinônimo de inábil, desajeitado, desastrado, diabo. Esquerdo pode ser sinônimo de oblíquo, atravessado, torto, torcido, desajeitado, desastrado. Sinistro significa também aquilo que é de mau agouro, fúnebre, funesto, incêndio, catástrofe (Ferreira, 1986).

Se a adequada compreensão do papel da dominância manual na esfera cognitiva dos indivíduos aguarda um conhecimento mais exato dos mecanismos implicados na dominância cerebral, inclusive os de ordem genética, e se esse papel parece ter magnitude menor diante da complexidade e do enorme potencial de modulação das funções cognitivas que são expressados pelos seres humanos, talvez seja precisamente no contexto social que estudos futuros sobre a lateralidade manual possam contribuir de maneira efetiva para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

## 6. CONCLUSÕES

1. O teste demonstrativo de avaliação da preferência manual apresentou boa consistência interna e alta correlação com a medida da preferência manual através da escrita.
2. A análise fatorial extraiu um fator único de dominância manual no grupo dos destros e dois fatores no grupo de mistos e sinistros, indicando maior variabilidade da expressão da lateralidade manual nos não-destros.
3. Nesta amostra, o critério isolado da escrita seria quase tão bom quanto o próprio teste de dez itens para classificar os sujeitos de acordo com a sua preferência manual.
4. O presente estudo não encontrou diferenças significativas no desempenho de uma amostra de adultos jovens normais analisados de acordo com a preferência manual e o sexo, para tarefas que avaliam capacidade visuo-espacial e visuo-construtiva, memória visuo-espacial e verbal e atenção e compreensão de linguagem, quando a análise foi submetida a um controle de variáveis potencialmente confundidoras.
5. Idade, escolaridade e nível sócio-econômico influenciaram significativamente nos resultados dos testes cognitivos e devem ser levados em consideração quando se analisam resultados de testes semelhantes.

6. No sub-item de atenção do Mini-Exame do Estado Mental e na cópia e reprodução de memória da Figura de Rey os homens apresentaram escores superiores aos das mulheres. Estes achados têm sido observados em diferentes estudos de forma independente de características culturais e educacionais.
7. Considerando o conjunto de achados deste estudo e da revisão crítica da literatura, existem evidências suficientes para manter a hipótese de que não há associação entre diferentes padrões de desempenho cognitivo e de preferência manual.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNETT, M. Laterality and cerebral dominance. *J Child Psychol Psychiat*, 32:219-232, 1991.
- ANNETT, M. Handedness as a continuous variable with dextral shift: sex, generation, and family handedness in subgroups of left- and right-handers. *Behav Genet*, 24:51-63, 1994.
- ANNETT, M. In defence of the right shift theory. *Percept Mot Skills*, 82:115-137, 1996.
- ANNETT, M.; EGLINTON, M.; SMYTHE, P. Types of dislexia and the shift to dextrality. *J Child Psychol Psychiat*, 37:167-180, 1996.
- ANNETT, M.; KILSHAW, D. Mathematical ability and lateral asymmetry. *Cortex*, 18:547-568, 1982.
- ANNETT, M.; KILSHAW, D. Lateral preference and skill in dislexics: implications for the right shift theory. *J Child Psychol Psychiat*, 25:357-377, 1984.
- ANNETT, M.; MANNING, M. The disadvantages of dextrality for intelligence. *Br J Psychol*, 80:213-226, 1989.
- ASHTON, R.; McFARLAND, K. A simple dual-task study of laterality, sex-differences and handedness. *Cortex* 27:105-109, 1991.
- BENBOW, C.P. Physiological correlates of extreme intellectual precocity. *Neuropsychologia*, 24:719-725, 1986.
- BENSON, D.F. Approaches to Intellectual and Memory Impairments. In: Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Marsden CD. *Neurology in Clinical Practice: Principles of Diagnosis and Management*. Butterworth-Heinemann, USA,

1996, 2<sup>nd</sup> ed. Cap 7 - pag.71-81.

- BERENBAUN, S.A.; DENBURG, S.D. Evaluating the empirical support for the role of testosterone in the Geschwind-Behan-Galaburda model of cerebral lateralization: commentary on Bryden, McManus, and Bulman-Fleming. *Brain Cogn*, 27:79-83, 1995.
- BEUKELAAR L.J., KROONENBERG P.M. Changes over time in the relationship between hand preference and writing hand among left-handers. *Neuropsychologia*, 24:301-303, 1986.
- BISHOP, D.V.M. et al. The measurement of hand preference: a validation study comparing three groups of right-handers. *Brit J Psychol*, 87:269-285, 1996.
- BOGAERT, A.F.; BLANCHARD, R. Handedness in homosexual and heterosexual men in the Kinsey interview data. *Arch Sexual Behavior*, 25:373-378, 1996.
- BRITO, G.N.O. et al. Effect of age on handedness in Brazilian adults is sex dependent. *Percept Mot Skills*, 61:829-830, 1985.
- BRITO, G.N.O. et al. Lateral preference in Brazilian adults: an analysis with the Edinburgh inventory. *Cortex*, 25:403-415, 1989.
- BRITO, G.N.O. et al. Hand preference in 4- to 7-year-old children: an analysis with the Edinburgh Inventory in Brazil. *Develop Neuropsychol*, 8:59-68, 1992.
- BROWN, K.W. et al. Handedness as a risk factor for neuroleptic-induced movement disorders. *Biol Psychiatry*, 31:746-748, 1992.
- BRYDEN, M.P. Measuring handedness with questionnaires. *Neuropsychologia*, 15:617-624, 1977.
- BRYDEN, M.P. et al. A behavioral measure of hand preference as opposed to hand skill. *Neuropsychologia*, 32:991-999, 1994.

- BRYDEN, M.P.; ARDILA, A.; ARDILA, O. Handedness in native Amazonians. *Neuropsychologia* 31:301-308, 1993.
- BRYDEN, M.P.; McMANUS, I.C.; BULMAN-FLEMING, M.B. Evaluating the empirical support for the Geschwind-Behan-Galaburda model of cerebral lateralization. *Brain and Cogn*, 26:103-167, 1994.
- CARLIER, M. et al. Is a dot-filling group test a good tool for assessing manual performance in children? *Neuropsychologia* 31:233-240, 1993a.
- CARLIER, M. et al. Hand performance of french children on a finger-tapping test in relation to handedness, sex, and age. *Percept M Skills*, 76:931-940, 1993b.
- CARLSSON, G. et al. Pathological left-handedness revisited: dichotic listening in children with left vs right congenital hemiplegia. *Neuropsychologia*, 30:471-481, 1992.
- CASEY, M.B.; COLON, D.; GORIS, Y. Family handedness as a predictor of mental rotation ability among minority girls in a Math-Science training program. *Brain and Cognit*, 18: 88-96, 1992a.
- CASEY, M.B.; PEZARIS, E.; NUTTALL, R.L. Spatial ability as a predictor of Math achievement: The importance of sex and handedness patterns. *Neuropsychologia*, 30:35-45, 1992b.
- CEITLIN, L.H. et al. Elaboration of word lists in Portuguese with emotional content and their influence on memory function in normal subjects. *Intern J Meth Psychiatr Research*, 5:195-203, 1995.
- CHAVANCE, M.; DELLATOLAS, G.; LELLOUCH, J. Correlated nondifferential misclassifications of disease and exposure: Application to a cross-sectional study of the relation between handedness and immune disorders. *Internat J*

*Epidem*, 21:537-546, 1992.

- CHAVES, M.L.; IZQUIERDO, I. Differential diagnosis between dementia and depression: a study of efficiency increment. *Acta Neurol Scand*, 85:378-382, 1992.
- CORBALLIS, M.C. et al. Location of the handedness gene on the X and Y chromosomes. *Am J Med Gen (Neuropsych Gen)* 67:50-52, 1996.
- COREN, S. Measurement of handedness via self-report: the relationship between brief and extended inventories. *Percept M Skills*, 76:1035-1042, 1993.
- COREN, S. Are Fingerprints a Genetic Marker for Handedness? *Behavior Genetics*, 24:141-148, 1994a.
- COREN, S. The diminished number of older left-handers: differential mortality or social-historical trend? *Intern J Neurosc*, 75:1-8, 1994b.
- COREN, S. Family patterns in handedness: evidence for indirect inheritance mediated by birth stress. *Behav Genetics*, 25: 517-524, 1995a.
- COTRIM B.; CARLINI, E. A. The use of solvent and other drugs. *Int J Addict*, 23:1145-1156, 1988.
- D'ARGENT-PARÉ, C. et al. Foot and eye preferences in adults: relationship with handedness, sex and age. *Cortex*, 28:343-351, 1992.
- DeRENZI, E.; FAGLIONI, P. Normative data and screening power of shortened version of the Token Test. *Cortex*, 14:41-49, 1978.
- DeRENZI, E.; VIGNOLO, L.A. The Token Test: a sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain*, :665-678, 1962.
- DEROM, C. et al. Handedness in twins according to zygosity and chorion type: a preliminary report. *Behav Genet*, 26:407-408, 1996.

- DESMOND, J.E. et al. Functional MRI measurement of language lateralization in Wada-tested patients. *Brain*, 118:1411-1419, 1995.
- DINGMAN, S.M.; MROCKA, M.A. Edinburgh handedness inventory scores: caucasian and american indian college students. *Percept M Skills*, 78:675-680, 1994.
- DORTHE, N.J. et al. The use of next-of-kin in assessing handedness. *Percept M Skills*, 81: 203-208, 1995.
- DUCKETT, S.; GIBSON, W.; SALAMA, M. Levy-Reid hypothesis. *Brain and Language*, 45:121-124, 1993.
- FAGUNDES, S.M. Estudo de um instrumento de triagem de doenças mentais em adultos elaborado pela OMS, em vila da periferia de capital. *Arquivos da Clínica Pínel*, 7:18-24, 1981.
- FENNELL, E. et al. Visuospatial competency, handedness, and cerebral dominance. *Brain and Language*, 5:206-214, 1978.
- FERREIRA, A.B.H. Novo dicionário Aurélio da língua Portuguesa., Rio de Janeiro, Nova Fronteira, segunda edição, 1986.
- FLANNERY, K.A.; LIEDERMAN, J. Is there really a syndrome involving the co-occurrence of neurodevelopmental disorder, talent, non-right-handedness and immune disorder among children? *Cortex* 31: 503-515, 1995.
- FLEISS, J.L. *The design and analysis of clinical experiments*. John Wiley & Sons., New York, 1986.
- FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S.; MCHUGH, P. "Mini Mental State": A practical method for grading the cognitive states of patients for the clinician. *J Psy Res*, 12:189-198, 1975.

- GABBARD, C.; HART, S.; KANIPE, D. Hand preference consistency and fine motor performance in young children. *Cortex* 29:749-753, 1993.
- GAZZANIGA, M.S. Principles of human brain organization derived from split-brain studies. *Neuron*, 14: 217-228, 1995.
- GESCHWIND, N. Hemispheric Specialization: Biological Foundations. In: Katsuki S, Tsubaki T, Toyokura Y., eds. *Neurology: Proceedings of the 12th World Congress of Neurology - Kyoto, Japan, September 20-25, 1981*. Pgs 3-10.
- GESCHWIND, N.; GALABURDA, A.M. Cerebral lateralization – Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Arch Neurol*, 42:428-459, 1985.
- GILBERT, C. Non-verbal perceptual abilities in relation to left-handedness and cerebral lateralization. *Neuropsychologia*, 15:779-791, 1977.
- GILBERT, A .N.; WYSOCKI, C.J. Hand preference and age in the United States. *Neuropsychologia*, 30:601-608, 1992.
- GORYNIA, I.; DUDECK, U. Patterns of lateral preference in psychotic patients. *Neuropsychologia*, 34:105-111, 1996.
- HARDING, T.W. et al. Mental disorders in primary health care: A study of their frequency and diagnosis in four developing countries. *Psychological Medicine*, 10: 237-241, 1980.
- HERING R. Migraine, tension headache and left-handedness. *Cephalalgia*, 15:145-146, 1995.
- HERRMAN, D.J.; VAN DYKE, K.A. Handedness and the mental rotation of perceived patterns. *Cortex*, 14:521-529, 1978.
- HICKS, R. A. et al. Handedness and accidents with injury. *Percept M Skills*,

77:1119-1122, 1993.

HOFFSTEIN, V.; CHAN, C.K.; SLUTSKY, A.S. Handedness and sleep apnea.

*Chest*, 103:1860-1862, 1993.

HOPKINS, W.D. et al. Chimpanzee hand preference in throwing and infant

cradling: implications for the origin of human handedness. *Curr Anthropol*,

34:786-790, 1993.

INGLIS, J.; LAWSON, J.S. Handedness, sex and intelligence. *Cortex*, 20:447-457,

1984.

JOHNSON, O.; HARLEY, C. Handedness and sex differences in cognitive tests of

brain laterality. *Cortex*, 16:73-82, 1980.

KAPLAN, B.J.; CRAWFORD, S.G. The GBG Model: Is there more to consider than

handedness? *Brain Cogn*, 26:291-299, 1994.

KARAPETSAS, A.; VLACHOS, F. Visuomotor organization in the left-handed

child: a neuropsychological approach. *Perceptual and Motor Skills*, 75:699-

705, 1992.

KASHIHARA, E. Lateral preference and style of cognition. *Percept M Skills*,

48:1167-1172, 1979.

KEE, D.W.; BATHURST, K.; HELLIGE, J.B. Lateralized interference in finger

tapping: assessment of block design activities. *Neuropsychologia*, 22:197-

203, 1984.

KERN, R.S. et al. Patterns of manual dominance in patients with neuroleptic-

induced movement disorders. *Biol Psych*, 30:483-492, 1991.

KERTESZ, A. et al. Anatomical assymetries and functional laterality. *Brain*,

115:589-605, 1992.

- KILSHAW D., ANNETT M. Right- and left-hand skill I: Effects of age, sex and hand preference showing superior skill in left-handers. *British J Psychol*, 74:253-268, 1983.
- KIM, D. et al. Mixed handedness and features of schizotypal personality in a non-clinical sample. *The J Nerv and Mental Dis*, 180:133-135, 1992.
- KIM, S.G. et al. Functional magnetic resonance imaging of motor cortex: hemispheric asymmetry and handedness. *Science* 261:615-617, 1993.
- KUTAS, M.; McCARTHY, G.; DONCHIN, E. Differences between sinistrals' ability to infer a whole from parts: A failure to replicate. *Neuropsychologia*, 13:455-464, 1975.
- LE ROUX, A. Sex differences and the incidence of left-handedness; *The Journal of Psychol*, 102:261-262, 1979.
- LEVY, J.; REID, M. Variations in cerebral organization as a function of handedness, hand posture in writing, and sex. *J Experim Psychol*, 107:119-144, 1978.
- LONGONI, A.M.; DE GENNARO, L. Reliability of a handedness performance test in right and left handed children: a research note. *J Chil Psychol Psychiat*, 33:771-778, 1992.
- LUTSEP, H.L.; WESSINGER, C.M.; GAZZANIGA, M.S. Cerebral and callosal organization in a right hemisphere dominant "split-brain" patient. *J Neurol Neurosurg Psych*, 59:50-54, 1995.
- MAESHIMA S. et al. A study of right unilateral spatial neglect in left hemispheric lesions: the difference between right-handed and non-right-handed post-stroke patients. *Acta Neurol Scand*, 85:418-424, 1992.

- MARKOW, T.A. Human handedness and the concept of developmental stability. *Genetica*, 87:87-94, 1992.
- MARRION, L.V.; ROSENBLOOD, L.K. Handedness in the Kwakiutl totem poles: An exception to 50 centuries of right-handedness. *Percept M Skills*, 62:755-759, 1986.
- MASUR, J.; MONTEIRO, M.G. Validation of th "CAGE" alcoholism screening test in a Brazilian psychiatric inpatient hospital setting. *Brazilian j med biol res*, 16:215-218, 1983.
- McMANUS, I.C. The inheritance of left-handedness. *Ciba Foundation Symposium*, 162:251-281, 1991.
- McMANUS, I.C. et al. Handedness in childhood autism shows a dissociation of skill and preference. *Cortex*, 28:373-381, 1992.
- McMANUS, I.C.; BRYDEN, M.P. Geschwind's theory of cerebral lateralization: developing a formal, causal model. *Psychol Bull*, 110:237-253, 1991.
- McMANUS, I.C.; SHERGILL, S.; BRYDEN, M.P. Annett's theory that individuals heterozygous for the right shift gene are intellectually advantaged: Theoretical and empirical problems. *Brit J Psychol*, 84:517-537, 1993.
- McNAMARA, P. et al. Markers of cerebral lateralization and alcoholism. *Percept M Skills*, 79:1435-1440, 1994a.
- McNAMARA, P. et al. Special talents in Geschwind's and Galaburda's theory of cerebral lateralization: an examination in a female population. *Intern J Neuroscience*, 78:167-176, 1994b.
- MESSINGER, H.B.; MESSINGER, M.I. Factoring handedness data: I. Item analysis. *Cortex*, 31:757-765, 1995.

- MESSINGER, H.B.; MESSINGER, M.I. Factoring handedness data: II. Geschwind's multidimensional hypothesis. *Cortex*, 32:375-381, 1996.
- MICHEL, G.F. Maternal influences on infant hand-use during play with toys. *Behav Genetics*, 22:163-176, 1992.
- MILLER, E. Handedness and the pattern of human ability. *Br J Psychol*, 62:111-112, 1971.
- MORGENSTERN, H.; GLAZER, W.M.; DOUCETTE, J.T. Handedness and the risk of tardive dyskinesia. *Biol Psych*, 40:35-42, 1996.
- NATSOPOULOS, D.; KIOSSEOGLU, G.; XEROMERITOU, A. Handedness and spatial ability in children: further support for Geschwind's hypothesis of "Pathology of Superiority" and for Annett's theory of intelligence. *Gen Soc and Gen Monographs*, 118:103-126, 1991.
- NEBES, R.D. Handedness and the perception of part-whole relationship. *Cortex*, 7:350-356, 1976.
- NEWCOMBE, F.; RATCLIFF, G. Handedness, speech lateralization and ability. *Neuropsychologia*, 11:399-407, 1973.
- NJEMANZE, P.C. Handedness and carotid plaque lesion. *Stroke*, 23:1679-1680, 1992.
- NORUSIS, M.J. Statistical package for social sciences (SPSS)/PC for the IBM PC/XT/AT. Chicago: SPSS Inc, 1986.
- OBRZUT, J.E. et al. Factorial structure of the Waterloo Handedness Questionnaire for control and learning-disabled adults. *J Clin Experim Neuropsychol*, 14:935-950, 1992.
- O'CALLAGHAN, M.J. et al. Handedness in extremely low birth weight infants:

aetiology and relationship to intellectual abilities, motor performance and behaviour at four and six years. *Cortex*, 29:629-637, 1993.

OHLWEILER, L. Avaliação neurológica evolutiva de uma amostra de crianças com sete anos que nasceram com menos de 38 semanas de idade gestacional. Dissertação de mestrado apresentada ao curso de pós-graduação em Medicina:Pediatría da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

OLDFIELD, R.C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9:97-113, 1971.

OLSEN, J. Is left-handedness a sensitive marker of prenatal exposures or indicators of fetal growth? *Scand J Soc Med*, 23:233-235, 1995.

ORLEBEKE, J.F. et al. Left-Handedness in Twins: Genes or Environment? *Cortex*, 32:479-490, 1996.

OYEBODE, F.; DAVISON, K. Handedness and epileptic schizophrenia. *Brit J Psych*, 156:228-30, 1990.

PAYNE, M.A. Impact of cultural pressures on self-reports of actual and approved hand use. *Neuropsychologia*, 25:247-258, 1987.

PERELLE, I.B.; EHRMAN, L.E. An international study of human handedness: The data. *Behav Gen*, 24:217-227, 1994.

PETERS, M. Sex, handedness, mathematical ability, and biological causation. *Can J Psychol*, 45:415-419, 1991.

PETERS, M. How sensitive are handedness prevalence figures to differences in questionnaire classification procedures? *Brain and Cogn*, 18:208-215, 1992.

- PETERS, M.; MURPHY, K. Cluster analysis reveals at least three, and possibly five distinct handedness groups. *Neuropsychologia*, 30:373-380, 1992.
- PETERS, M.; MURPHY, K. Factor analyses of pooled hand questionnaire are of questionable value. *Cortex*, 29:305-314, 1993.
- PETERS, M.; PERRY, R. No link between left-handedness and maternal age and no elevated accident rate in left-handers. *Neuropsychologia*, 29:1257-1259, 1991.
- PIAZZA, D.M. The influence of sex and handedness in the hemispheric specialization of verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*, 18:163-176, 1980.
- PINCUS, J.H. Language disorders. In: Pincus, J.H.; Tucker, G.J, eds. Behavioral Neurology. New York, Oxford University Press, 1985.
- PORAC, C. Are age trends in adult hand preference best explained by developmental shifts or generational differences? *Can J Exper Psychol*, 47:697-713, 1993.
- PORAC, C. Genetic vs. environmental contributions to human handedness: insights gained from studying individuals with unilateral hand injuries. *Behav Genetics*, 25:447-455, 1995.
- PORAC, C.; BULLER, T. Overt attempts to change hand preference: a study of group and individual characteristics. *Can J Psychol*, 44:512-521, 1990.
- RACZKOWSKI, D.; KALAT, J.W.; NEBES, R. Reliability and validity of some handedness questionnaire items. *Neuropsychologia*, 25:269-276, 1974.
- RANSIL, B.J.; SCHACHTER, S.C. Test-retest reliability of the Edinburgh handedness inventory and global handedness preference measurements,

- and their correlation, *Percept M Skills*, 79:1355-1372, 1994.
- RAYMOND, M. et al. Frequency-dependent maintenance of left-handedness in humans. *Proc R Soc Lond*, 263:1627-1633, 1996.
- REBOK, G.; BRANDT, J.; FOLSTEIN, M. Longitudinal cognitive decline in patients with Alzheimer's disease. *J Geriatr Psychol Neurol*, Mosby-Year Book, Inc. 1990, 3(2):91-97.
- REISS, M. Ist Linkshandigkeit pathologisch bedingt? *Schweiz Rundschau fur Medizin*, 34:997-1000, 1996.
- REY, A. Manuel: test de copie d'un figure complexe. Paris: Centre de Psychologie Appliquée, 1959.
- RIGAL, R. A. Which handedness: Preference or performance? *Percept M Skills*, 75:851-866, 1992.
- ROSS, G.; LIPPER, E.; AULD, P.A.M. Hand preference, prematurity and developmental outcome at school age. *Neuropsychologia*, 30:483-494, 1992.
- SAFFRAN, E.M.; MARIN, O.S.M. Immediate memory for word lists and sentences in a patient with deficient auditory short-term memory. *Brain and Language*, 2:420-433, 1975.
- SALIVE, M.E.; GURALNIK, J.M.; GLYNN, R.J. Left-handedness and mortality. *Am J Pub Health*, 83:265-267, 1993.
- SALMASO, D.; LONGONI, A.M. Problems in the assessment of hand preference. *Cortex*, 21:533-549, 1985.
- SANDERS, B.; WILSON, J.R.; VANDENBERG, S.G. Handedness and spatial ability. *Cortex*, 18:79-89, 1982.

- SCHACHTER, S.C. Ambilaterality: Definition from handedness preference questionnaires and potential significance. *Intern J Neurosc*, 77:47-51, 1994.
- SCHACHTER, S.C.; RANSIL, B.J. Handedness distributions in nine professional groups. *Percept M Skills*, 82:51-63, 1996.
- SINGH, M.; BRYDEN, M.P. The factor structure of handedness in India. *Intern J Neuroscience*, 74: 33-43, 1994.
- SNYDER, P.J.; HARRIS, L.J. Handedness, sex, and familial sinistrality effects on spatial tasks. *Cortex* 29:115-134, 1993.
- SOUZA, S.B.C. Análise do desempenho cognitivo de pacientes esquizofrênicos em relação à dominância manual avaliada pelo inventário de Edinburgh. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- STEENHUIS, R.E.; BRYDEN, M.P.; SCHROEDER, D. Gender, laterality, learning difficulties and health problems. *Neuropsychologia* 31:1243-1254, 1993.
- St-MARSEILLE, A.; BRAUN, C.M.J. Comments on Immune Aspects of the Geschwind-Behan-Galaburda Model and of the Article of Bryden, McManus, and Bulman-Fleming. *Brain and Cognition* 26:281-290, 1994.
- STRAUSS, E.; WADA, J.; GOLDWATER, B. Sex differences in interhemispheric reorganization of speech. *Neuropsychologia*, 30:353-359, 1992.
- TAN U. The relation of hand preference to hand performance in left-handers: Importance of the left brain. *Intern J Neurosc* 65: 1-10, 1992.
- TAN U. Normal distribution of hand preference and its bimodality. *Intern J Neuroscience*, 68:61-65, 1993.

- TAN, U.; KUTLU, N. The distribution of paw preference in right-, left-, and mixed pawed male and female cats: the role of a female right-shift factor in handedness. *Intern J Neurosc*, 59:219-229, 1991.
- TARAS, J.S.; BEHRMAN, M.J.; DEGNAN, G.G. Left-hand dominance and hand trauma. *The J of Hand Surg*, 20A:1043-1046, 1995.
- TENG, E.L. et al. Handedness in a Chinese population: biological, social and pathological factors. *Science*, 193:1148-1150, 1976.
- TURNER, B.S. Left handedness reduces the life span for 10% of the population. *BMJ*, 307:1577-1578, 1993. [letter]
- VAN STRIEN, J.W.; BOUMA, A. Sex and familial sinistrality differences in cognitive abilities. *Brain and Cogn* 27: 137-146, 1995.
- VOYER, D.; VOYER, S.; BRYDEN, M.P. Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychol Bull*, 117: 250-270, 1995.
- WASSERMANN E.M. et al. Cortical motor representation of the ipsilateral hand and arm. *Exp Brain Res*, 100: 121-132, 1994.
- WECHSLER, D. Manual of memory scale. New York: Psychological Corporation, 1973.
- WHITTINGTON, J.E.; RICHARDS, P.N. Mathematical ability and the right-shift theory of handedness. *Neuropsychologia*, 29:1075-1082, 1991.

## DOMINÂNCIA MANUAL

CASO: \_\_\_\_\_

1. SEXO: \_\_\_\_\_ M=MASC F=FEM

3. ESCOLARIDADE: \_\_\_\_\_ ANOS

5. MÃO QUE ESCREVE: \_\_\_\_\_ 1 D 2 E

6. NSE: \_\_\_\_\_

8. SDÍGITOS: \_\_\_\_\_ (14)

9. SPALAVRAS: \_\_\_\_\_ (10)

10. ASSOC COR-FORMA:

COR1: \_\_\_\_\_ (7)

COR2: \_\_\_\_\_ (7)

COR3: \_\_\_\_\_ (7)

12. MEMÓRIA LÓGICA

ML IMEDIATO: \_\_\_\_\_ (10)

ML RECENTE: \_\_\_\_\_ (10)

14. REY:

REY C: \_\_\_\_\_ (36)

REY M: \_\_\_\_\_ (36)

2. IDADE: \_\_\_\_\_ ANOS

4. H FAMILIAR: \_\_\_\_\_ 1 SIM 2 NÃO

7. MINIMENTAL:

ORIENTAÇÃO: \_\_\_\_\_ (10)

REGISTRO: \_\_\_\_\_ (3)

ATENÇÃO E CÁLCULOS: \_\_\_\_\_ (5)

EVOCAÇÃO: \_\_\_\_\_ (3)

LINGUAGEM: \_\_\_\_\_ (9)

MINIMENTAL: \_\_\_\_\_ (30)

11. SRV: \_\_\_\_\_ (14)

13. TOKEN: \_\_\_\_\_ (36)

15. EDIMBURGO:

EDIM E: \_\_\_\_\_

EDIM D: \_\_\_\_\_

Escrita

Desenho

Bola

Tesoura

Dentes

Faca

Colher

Vassoura

Fósforo

Caixa



**CRITÉRIO PARA O NÍVEL SOCIOECONÔMICO**

Item	não tem	1	2	3	4	5	6 ou +
TV	0	2	4	6	8	10	12
Rádio	0	1	2	3	4	5	6
Banheiro	0	2	4	6	8	10	12
Carro	0	4	8	12	16	16	16
Empregada	0	6	12	18	24	24	24
Telefone	0	5	5	5	5	5	5
Geladeira	2	2	2	2	2	2	2

Instrução do chefe da família: Pontos

Analfabeto/primário incompleto	0
Primário completo/ginásial incompleto	1
Ginásial completo/colegial incompleto	3
Colegial completo/superior incompleto	5
Superior completo	10

Por exemplo: O sujeito "x" possui 1 televisão, 3 rádios, 1 automóvel, 1 telefone e 1 geladeira. "X" tem nível superior completo. Assim "x" tem a seguinte pontuação:

$$2+3+4+5+2+5=21$$

com isto, "x" é classificado na classe B.

Pontuação: ( )

**CLASSIFICAÇÃO**

Classe	Pontos
A	35 ou mais
B	21 a 34
C	10 a 20
D	5 a 9
E	0 a 4

11. SRQ - score obtido pelo número de respostas "sim" ( )

Obs: sujeitos com escores iguais ou superiores a 8 são considerados positivos e deveriam receber orientação para uma avaliação psiquiátrica.

1. Você tem dores de cabeça com frequência?	SIM	NÃO
2. Tem falta de apetite?	SIM	NÃO
3. Dorme mal?	SIM	NÃO
4. Fica com medo com facilidade?	SIM	NÃO
5. Suas mãos tremem?	SIM	NÃO
6. Se sente nervoso, tenso ou preocupado?	SIM	NÃO
7. Tem problema digestivo?	SIM	NÃO
8. Não consegue pensar com clareza?	SIM	NÃO
9. Sente-se infeliz?	SIM	NÃO
10. Chora mais que o comum?	SIM	NÃO
11. Acha difícil gostar de suas atividades diárias?	SIM	NÃO
12. Acha difícil tomar decisões?	SIM	NÃO
13. Seu trabalho diário é um sofrimento? (tormento)	SIM	NÃO
14. Não é capaz de ter um papel útil na vida?	SIM	NÃO
15. Perdeu interesse pelas coisas?	SIM	NÃO
16. Acha que é uma pessoa que não vale nada?	SIM	NÃO
17. O pensamento de acabar com a vida já passou por sua cabeça?	SIM	NÃO
18. Se sente cansado o tempo todo?	SIM	NÃO
19. Tem sensações desagradáveis no estômago?	SIM	NÃO
20. Fica cansado com facilidade?	SIM	NÃO
21. Acha que alguém tem tentado prejudicá-lo de alguma forma?	SIM	NÃO
22. É uma pessoa muito mais importante do que a maioria das pessoas acha?	SIM	NÃO
23. Notou qualquer interferência ou qualquer coisa diferente com o seu pensamento?	SIM	NÃO
24. Já ouviu vozes sem saber de onde vêm ou que outras pessoas não ouvem?	SIM	NÃO
25. Já teve quaisquer ataques, convulsões ou quedas no chão com movimentos das mãos e das pernas, mordendo a língua ou com perda de consciência?	SIM	NÃO
26. Tem se passado na bebida com frequência?	SIM	NÃO

## 9. AVALIAÇÃO COGNITIVA

### MINI-MENTAL STATE

#### ORIENTAÇÃO

- 5 ( ) Qual é o ano, mês, dia, dia da semana e estação do ano?  
5 ( ) Onde estamos? Cidade, estado, país, local, andar

#### REGISTRO

- 3 ( ) Nomear 3 objetos. Posteriormente perguntar os 3 nomes.  
1 ponto para cada resposta correta. Então fazer o paciente repetir até aprender os 3. Contar o número de tentativas e anotar. N°..... (pente, rua, azul)

#### ATENÇÃO E CÁLCULO

- 5 ( ) Subtração seriada de 7 a partir de 100. Um ponto para cada resposta correta. Alternativa: 1,4,5,9,2,7,3 (considerar os 5 primeiros)

#### EVOCAÇÃO

- 3 ( ) Repetir os 3 nomes.

#### LINGUAGEM

- 9 ( ) Nomear um relógio e uma caneta (2p)  
Repetir: Nem aqui, nem ali, nem lá. (1P)  
Seguir o comando de três estágios: pegue o papel com a mão D, dobre-o ao meio e coloque-o no chão. (3p)  
Ler e executar a ordem: Feche os olhos (1p)  
Escrever uma frase (1p)  
Copiar o desenho (1p)

- 30 ( ) ESCORE TOTAL

Ponto de corte: 24

SPAN DE DÍGITOS

Interromper após falhas em ambas as tentativas de qualquer item. Aplicar as duas tentativas de cada item, mesmo se o indivíduo acertar a primeira.

-----  
5 8 2

-----  
6 9 4

-----  
6 3 9 4

-----  
7 2 8 6

-----  
4 2 7 3 1

-----  
7 5 8 3 6

-----  
6 1 9 4 7 3

-----  
3 9 2 4 8 7

-----  
5 9 1 7 4 2 8

-----  
4 1 7 9 3 8 6

-----  
5 8 1 9 2 6 4 7

-----  
3 8 2 9 5 1 7 4

-----  
2 7 5 8 6 2 5 8 4

-----  
7 1 3 9 4 2 5 6 8

----- ESCORE MÁXIMO: 14

SPAN DE PALAVRAS

Anote a ordem de evocação

-----  
HOMEM  
CARRO  
FLOR  
LIVRO  
CASA  
PANELA  
RUA  
JARDIM  
CADEIRA  
ESTRELA

----- ESCORE MÁXIMO: 10

### ASSOCIAÇÃO COR-FORMA

Mostre uma a uma as 7 figuras pelo tempo máximo de 30 sec cada, pedindo que a pessoa memorize-as.

A seguir coloque o espectro de cores sobre a mesa e mostre uma a uma as figuras geométricas isoladas, pedindo que a pessoa aponte a cor que está associada àquela figura.

ESCORE #1 ( )

Repita a aplicação, mudando a ordem das figuras, e avise que após 10min será perguntado pela terceira vez.

ESCORE #2 ( )

ESCORE #3 ( ) (Fazer este após a tomada da historieta)

### SPAN DE RECONHECIMENTO VISUAL

Usar 14 círculos brancos sobre cartolina marrom ou preta com locais marcados. Não deixar que a pessoa veja onde está sendo colocado o círculo. Anotar o número da tentativa em que houve erro.

Série: 8 24 12 5 19 28 10 1 15 23 26 3 17 13

Nº ordem erro:

### MEMÓRIA LÓGICA (historieta)

(considerar ponto inteiro e meio ponto)

		Imediato	Recente (10 min)
1	Ana é uma empregada doméstica		
2	Tem 23 anos		
3	E 3 filhos		
4	Há 30 dias		
5	Foi despedida do emprego		
6	Seu aluguel está atrasado 2 meses		
7	E Ana não consegue outro emprego		
8	Alguns amigos		
9	Fizeram uma rifa de uma caixa de bombons		
10	Para angariar fundos para Ana.		
	TOTAL:		

## ESCALA DE AVALIAÇÃO DA LINGUAGEM

### COMPREENSÃO

#### TOKEN TEST

Utilizam-se quadrados e círculos, grandes (3 cm de lado ou diâmetro) e pequenos (2 cm), com cinco cores diferentes dispostas de forma randomizada, em uma folha de 21x28 cm com margem de 2,5 cm.

Cada comando é pronunciado distintamente e sem qualquer elemento prosódico, exceto o "não" do item 34. Repetições são proibidas. Caso o paciente não inicie a obediência dos comandos (da parte 1 a 5) após 5 segundos, repete-se novamente o comando porém, cada acerto tem então valor de 0,5 ao invés de 1. Itens da sexta parte não devem ser repetidos. Se o sujeito esquecer e pedir para repetir, diz-se-lhe "faça como se lembra". Correções espontâneas são aceitas. Caso não haja resposta após cinco tentativas sucessivas das partes 1 a 5 o teste é descontinuado e passa-se à apresentação da sexta parte. Parar após 3 erros consecutivos. Os comandos são os seguintes:

Parte 01: todas as peças dispostas randomicamente

1. toque um círculo
2. toque um quadrado
3. toque uma peça amarela
4. toque uma peça vermelha
5. toque uma peça preta
6. toque uma peça verde
7. toque uma peça branca

Parte 02: removem-se as peças menores

8. toque o quadrado amarelo
9. toque o círculo preto
10. toque o círculo verde
11. toque o quadrado branco

Parte 03: recolocam-se as peças menores

12. toque o círculo branco pequeno
13. toque o quadrado amarelo grande
14. toque o quadrado verde grande
15. toque o círculo preto pequeno

Parte 04: removem-se as peças pequenas

16. toque o círculo vermelho e o quadrado verde
17. toque o quadrado amarelo e o quadrado preto
18. toque o quadrado branco e círculo verde
19. toque o círculo branco e o círculo vermelho

Parte 05: recolocam-se as peças menores

20. toque o círculo branco grande e o quadrado verde pequeno
21. toque o círculo preto pequeno e o quadrado amarelo grande
22. toque o quadrado verde grande e o quadrado vermelho grande
23. toque o quadrado branco grande e o círculo verde pequeno

Parte 06: removem-se as peças pequenas

24. ponha o círculo vermelho em cima do quadrado verde
25. toque o círculo preto com o quadrado vermelho
26. toque o círculo preto e quadrado vermelho
27. toque o círculo preto ou o quadrado vermelho
28. ponha o quadrado verde longe do quadrado amarelo
29. se existir um círculo azul, toque o quadrado vermelho
30. ponha o quadrado verde perto do círculo vermelho
31. toque os quadrados devagar e os círculos depressa
32. ponha o círculo vermelho entre o quadrado amarelo e o quadrado verde
33. toque todos os círculos, menos o verde
34. toque o círculo vermelho. Não! O quadrado branco
35. em vez do quadrado branco, toque o círculo amarelo
36. além do círculo amarelo, toque o círculo preto.

ESCORE TOTAL 36 ( )