

OS EFEITOS DA VERBALIZAÇÃO CONCORRENTE E NÍVEL ETÁRIO SOBRE A RAZÃO E VARIAÇÃO DE BATIDAS DIGITAIS ENTRE CRIANÇAS DESTRAS E CANHOTAS.

Clélia Conceição Coelho da ROSA
Universidade Federal do Pará
Departamento de Psicologia Experimental.
Curso de Mestrado.

RESUMO: O procedimento de tempo compartilhado foi usado como uma medida de lateralização da fala em 30 alunos destros e 30 canhotos, em três níveis escolares/etários, com n=10 sujeitos (Ss) distribuídos em cada uma das seis amostras. Os Ss foram engajados em toques manuais com o dedo da mão direita (Md) e esquerda (Me), na presença e ausência de fala concorrente. Entre as duas tarefas verbais, "nominar animais" eliciou respostas mais discriminativas, enquanto a outra - a "cantiga de roda", introduziu deturpações, dificultando uma contagem acurada das verbalizações. Em conformidade com expectativas, na primeira tarefa a maioria dos destros mostraram um decréscimo substancial, durante fala concorrente, na Md, e interferência mínima na Me. Já os canhotos manifestaram mais interferência na Me, relativa a Md, ainda que a diferença fosse menos assimétrica. As tendências registradas em destros reforçaram a hipótese que a fala é lateralizada no hemisfério esquerdo. Em canhotos, a mesma função parece lateralizada ora no hemisfério direito, ora de modo difuso e mais variado. Por outro lado, certas variações no desempenho através dos três níveis etários indicam que uma interpretação puramente neurológica é insuficiente, pois ainda existem falhas na instrumentação e no procedimento.

PALAVRAS-CHAVE: Lateralização cerebral, linguagem, batidas digitais, técnicas de tempo compartilhado, canhotismo, destrimanismo.

THE EFFECTS OF CONCURRENT VERBALIZATION, AND AGE LEVEL ON THE RATE AND VARIATION OF FINGER TAPPING AMONG RIGHT AND LEFT-HANDED CHILDREN.

ABSTRACT: The time sharing procedure was used as a measure of speech lateralization in 30 right and left-handed students distributed across three age/grade levels, with n=10 subjects (Ss)

in each of six samples. The Ss tapped with the index finger of the right (Rh) and left-hand (Lh), in both the absence and presence of concurrent speech. Of the two verbal tasks, "animal naming" elicited the most discriminative responses while the other - a nursery rhyme, introduced confounding effects, thereby creating difficulties in obtaining an accurate register of verbalizations. On the first task, most dextrals, in accordance with expectancies, showed a substantial decrease in Rh tapping during concurrent speech, and minimal interference on the Lh. Left-handers displayed a greater Lh than Rh interference, although the difference was much less asymmetrical. Tendencies among dextrals support the hypothesis of left hemisphere speech lateralization. Among left-handers, the same function appears to be either located in the right hemisphere, or follows a diffuse mode. On the other hand, certain variations pit falls, rendering a strict neurological interpretation untenable.

KEY WORDS: Cerebral lateralization, language, finger tapping, time sharing technique, left-handedness, right-handedness.

Durante anos recentes, um paradigma de tempo compartilhado, inicialmente desenvolvido por **KINSBOURNE & COOK** (1971), tem aproximado-se do rival procedimento dicótico e taquiscópico, como uma popular técnica "não invasiva" na avaliação comportamental de lateralização verbal cerebral. No caso, por exemplo, de profissionais e estudantes dedicados ao estudo da lateralização humana no Brasil, o uso da abordagem de tempo compartilhado torna-se atraente, em parte, porque diferente de outras medidas comportamentais (dicótico e taquiscópico), ela não exige tantos equipamentos e acessórios caros, geralmente inalcançáveis no mercado nacional. Além das despesas exorbitantes, a aplicação do método exige cuidadoso planejamento e controle e está arraigado a um definitivo conjunto de suposições teóricas, cujas hipóteses estão sujeitas a medidas empíricas e verificações transculturais. Assim, os principais motivos em escolher este paradigma foram: 1) fazer

os necessários ajustamentos intraculturais no procedimento; 2) testar seu valor heurístico como índice de uma dimensão específica de lateralização hemisférica; 3) comparar os resultados com os obtidos em populações não brasileiras; 4) avaliar criticamente a validade inferencial de algumas de suas suposições; 5) identificar possíveis falhas inerentes ao método.

Em resumo, o paradigma de tempo compartilhado é baseado no "princípio de distância funcional", elaborado por **Kinsbourne** e seus colaboradores (**KINSBOURNE & HICKS**, 1978a, 1978b), o qual postula que "quando duas atividades concorrentes, mas não relacionadas, são programadas por áreas bem adjacentes no cérebro, deverá ocorrer interferência devido à fala cruzada entre elas (e desempenho inferior), mais do que quando os centros de controle são mais separados e menos interconectados" (**WHITE & KINSBOURNE**, 1980, p. 216).

Basicamente, o paradigma de tempo compartilhado como "método de interferência concorrente verbal-manual" depende da observação de que, quando sujeitos executam uma tarefa verbal expressiva (não receptiva), simultaneamente com uma tarefa repetitiva manual (usualmente batidas digitais), a execução de uma das tarefas tende a diminuir, porque ambas são programadas no mesmo hemisfério, no caso específico dos destros, no hemisfério esquerdo.

Foram feitos vários experimentos utilizando crianças (**HISCOCK**, 1982; **HISCOCK**, et al., 1985; **HISCOCK & KINSBOURNE**, 1978; **HISCOCK & KINSBOURNE**, 1980; **KINSBOURNE & McMURRAY**, 1975; **McFARLAND & ASHTON**, 1975; **WHITE & KINSBOURNE**, 1980), bem como adultos (**HICKS**, 1975; **KEE** et al., 1983), nos quais os resultados obtidos mostraram que a magnitude de interferência de batidas digitais com a mão direita

permanece quase constante em crianças com idade entre 3 e 12 anos e somente tende a diminuir, em grau, entre adultos e que as verbalizações não sofrem nenhuma alteração, nem em crianças nem em adultos.

O princípio de distância funcional, como articulado na teoria "invariante" da lateralização ontogenética de KINSBOURNE, incorpora suposições considerando o padrão de lateralização verbal tanto entre destros quanto entre canhotos (KINSBOURNE, 1980). Em termos de comportamentos concorrentes verbais-manuais, certas predições limitadas são feitas com referência a execução por sujeitos canhotos, basicamente no sentido que canhotos, ao contrário de destros, demonstram variabilidade acentuada e "elevada simetria" em executar batidas digitais entre as mãos (HISCOCK et al., 1985; HISCOCK & KINSBOURNE, 1978). Contudo, em nenhuma das séries de investigações executadas por KINSBOURNE e/ou outros investigadores foram incluídas amostras de crianças canhotos; ao contrário, elas têm sido sistematicamente excluídas destes experimentos. Existe, contudo, poucos experimentos que usaram procedimentos variantes de tempo compartilhado em grupos de adultos canhotos (HICKS, 1975; PARLOW & KINSBOURNE, 1981; SUSSMAN, 1982), nos quais uma diminuição na assimetria de desempenho e maior grau de heterogeneidade têm sido observados. Mas estes resultados estão sujeitos a interpretações contraditórias e não podem, em termos de validade externa, serem extrapolados para amostras mais jovens de canhotos. Em nenhum dos seus artigos KINSBOURNE deixou claro que sua hipótese de invariância desenvolvimental é restrita somente a destros, e certos postulados avançados de especialização verbal entre sujeitos não destros enfraquecem a generalidade

teórica da posição invariante.

KINSBOURNE (1980, p. 179-181) postula a maneira na qual o modelo de ativação seletiva opera, no caso de destros e não destros.

No caso de destros, onde a fala e a proficiência manual são funcionalmente próximas (adjacentes) no hemisfério esquerdo, porém distantes no hemisfério direito, ocorrerão as seguintes tendências:

- 1) A dominância cerebral baseia-se na ativação cerebral lateralizada para o hemisfério esquerdo durante a adoção de uma "predisposição cognitiva" para responder (um mental set).
- 2) Tal ativação lateralizada resulta de atividade lateralizada dentro do "nucleus caudatus" que proteja-se para o hemisfério esquerdo.
- 3) Patologia do hemisfério esquerdo deixa o indivíduo com o hemisfério direito intacto que, embora possua potencial lingüístico, não pode ser ativado pelo sistema seletor do "nucleus caudatus".
- 4) Em consequência do anterior, o processo de recuperação de disfasia severa reflete o estabelecimento gradual de uma conexão entre o seletor do "nucleus caudatus" que, por sua vez, facilita a "prontidão" na adoção de uma predisposição para responder verbalmente. Tal processo de recuperação deve ocorrer com mais facilidade em crianças jovens, cujo sistema nervoso tende a ser mais plástico (embora esta compensação possa ser lenta e incompleta).
- 5) Portanto, quando destros desempenham simultaneamente duas tarefas concorrentes

tes motoras e estas são programadas por hemisférios diferentes (e.g. fala e atividade com a mão esquerda, envolvendo o hemisfério direito), menor o risco de interferência e maior a eficiência concorrente. Quando programadas no mesmo hemisfério (e.g. fala e atividade com a mão direita, envolvendo o hemisfério esquerdo), ocorrerá o inverso.

No caso de canhotos, o modelo de ativação seletiva será adaptado da seguinte forma:

- 1) O padrão de dominância cerebral baseia-se na ativação difusa do cérebro durante a realização de processos verbais/cognitivos.
- 2) Tal ativação difusa decorre de uma influência menos lateralmente polarizada, oriunda do "nucleus caudatus"; influência esta projetada para ambos os hemisférios.
- 3) Patologia no hemisfério esquerdo deixa o canhoto com o hemisfério direito intacto, com potência funcional para a linguagem e capaz de ser ativado pelo sistema seletor do "nucleus caudatus".
- 4) Conseqüentemente, a recuperação de disfasias será completa e mais rápida por parte dos canhotos devido à presença de conexões entre o sistema do "nucleus caudatus" e sua capacidade para ativar os processos verbais, mesmo no hemisfério direito. Ainda mais, tal padrão de dupla plasticidade confere aos canhotos uma vantagem no que diz respeito a recuperação de traumas em qualquer fase de maturação neurofisiológica.

- 5) Em vista deste padrão difuso de lateralização, existe pouca distância funcional entre os dois locais (motor-manual e verbal) e, em consequência, o efeito de interferência no desempenho concorrente será igual para ambas as mãos.

O presente trabalho representou uma tentativa de preencher uma lacuna deixada pelos outros experimentos, pois nele foram utilizadas também crianças canhotas, além das crianças destros. E representou também uma tentativa de replicar, particularmente num lugar sócio-culturalmente diferente, a pesquisa de tempo compartilhado de **HISCOCK** e **KINSBOURNE**, seguindo o plano de corte transversal deles, através de faixas etárias diferentes (i.e., usando o nível escolar como correlato de nível etário). Nestes termos, os principais objetivos desta investigação são delineados a seguir:

- 1) Confirmar se padrões ontogenéticos gerais, previamente relatados de interferência lateralizada, ocorreriam entre a fala e a razão de batidas digitais.
- 2) Verificar se as atividades verbais concorrentes adotadas seriam específicas em termos de suas interferências diferenciais, na execução de batidas digitais.
- 3) Medir a influência da idade sobre a razão, a variação e a direção de interferência vocal-manual entre crianças destros.
- 4) Medir a influência da idade sobre a razão, a variação e a direção de interferência vocal-manual entre crianças canhotas.
- 5) Medir possíveis efeitos de interferên-

cia recíproca que batidas digitais com a mão direita e mão esquerda exercem na verbalização, para três níveis escolares - e por extrapolação três faixas etárias diferentes e dentro das amostras de destros e canhotos.

As Hipóteses Experimentais

Apesar da "insegurança", na formulação de hipóteses, tomamos como ponto de referência, os achados limitados disponíveis para canhotos adultos e, mais especificamente, as afirmações levantadas por KINSBOURNE (1980), das quais inferências específicas podem ser tiradas. Assim, se a teoria da invariância desenvolvimental possui, pelo menos, um grau "razoável" de validade interna e externa, então devemos observar padrões de desempenho nas direções especificadas abaixo, frente a aplicação de tempo compartilhado:

1. Crianças destros realizariam as seguintes tendências:
 - 1.1. De modo geral deveriam exibir maior grau de interferência na razão de batidas digitais, na condição concorrente em relação a de controle, na mão direita mais do que na mão esquerda.
 - 1.2. Esta assimetria deveria permanecer invariante, em termos de direção, através de cada faixa etária.
 - 1.3. A magnitude de assimetria (o grau) entre as duas mãos deveria diminuir de modo gradativo, na medida em que aumentasse a idade.
 - 1.4. Deveria haver uma redução na razão de verbalização durante a condição

concorrente em relação à condição controle, e esta redução seria aproximadamente igual para as duas mãos.

- 1.5. Não deveria haver nenhuma diferença acentuada na redução da razão de verbalização entre as faixas etárias e referentes a mão usada.
- 1.6. Sob as condições concorrentes, a magnitude de variabilidade (indexada pela variância e pelo desvio padrão no índice de interferência a ser descrito em seguida), no desempenho seria relativamente uniforme através do agregado total e através de cada faixa etária.
2. Crianças canhotos realizariam as seguintes tendências:
 - 2.1. Como grupo, deveriam manifestar maior redução na razão de batidas digitais na condição concorrente em relação a de controle, em ambas as mãos.
 - 2.2. Esta assimetria reduzida deveria permanecer invariante em cada faixa etária: em termos de direção, a razão de desempenho para a mão não preferida deveria ser levemente menor do que para a mão preferida.
 - 2.3. A magnitude da razão de batidas digitais entre as duas mãos deveria aproximar-se de um nível de "quase igualdade" à medida que aumentasse a sua idade.
 - 2.4. Deveria haver uma redução na razão de verbalização durante a condição

concorrente em relação a de controle, e tal redução seria aproximadamente equivalente em ambas as mãos.

- 2.5. Não deveria haver nenhuma diferença acentuada no grau de redução, na razão de verbalização, entre as faixas etárias e referente a mão usada.
- 2.6. Sob as condições concorrentes, os canhotos tenderiam a demonstrar um grau acentuado de variação (indeixada pela variância e pelo desvio padrão), no desempenho, no agregado total e em cada uma das faixas etárias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Os sujeitos foram 30 meninos destros e 30 meninos canhotos. Os sujeitos destros e os canhotos da 2ª e 4ª séries foram escolhidos aleatoriamente, mas isso não foi possível com os sujeitos canhotos da 6ª série por insuficiência numérica para compor a amostra. Tivemos, assim, que completar com sujeitos da 7ª série. Foi feito um levantamento dos nomes de todas as crianças canhotos em todas as turmas de 2ª, 4ª, 6ª e 7ª séries do 1º grau. De posse desse levantamento fizemos a escolha dos sujeitos, que foram: 20 meninos da 2ª série, 20 meninos da 4ª série e 20 meninos da 6ª e 7ª séries, com a amplitude de idade variando entre 8 e 14 anos. Não foram escolhidos sujeitos (Ss) das séries adjacentes (1ª, 3ª e 5ª séries), porque algumas crianças dessas sé-

ries tinham a mesma idade das crianças das séries escolhidas. A fim de evitar mais complexidade na análise dos dados do que já existia, só foram escolhidos meninos para participar do experimento, e também porque o estudo de diferenças entre os sexos, por si só, já daria um assunto para outro projeto de dissertação.

Só entraram na lista para a escolha aleatória, aquelas crianças que concordaram em participar do experimento, após o experimentador ter dado explicação de como seria o experimento. Foi evitada a inclusão de sujeitos canhotos e destros reeducados a escrever com a mão não dominante, a fim de que fosse exercido maior controle da influência de condicionamento social. (Tabela 1)

Medidas e Instrumentação

Abaixo será especificada e descrita a natureza dos aparelhos e medidas que foram utilizadas:

- 1) Duas chaves telegráficas montadas em uma base de madeira onde foram dadas as batidas digitais.
- 2) Gravador para registrar as tarefas de verbalização.
- 3) Folha de registro das tarefas de verbalização e batidas digitais.
- 4) Cronômetro da marca "Sport Timer", para marcar o tempo de duração do treino e da tarefa.
- 5) Inventário (IRL) dos dados Sócio-funcionais, composto de:
 - a) dados pessoais e familiares em geral
 - b) registro das tarefas de preferência manual e podálica.

Batidas Digitais: os sujeitos sentaram atrás de uma mesa e bateram em uma de duas chaves telegráficas montadas em uma base de madeira. Uma das chaves ficava na direção do ombro direito do sujeito e a outra, na direção do ombro esquerdo. Cada uma das mãos dava batidas digitais por um período de 10 segundos (treino) e, depois, por 20 segundos (tarefa). Esses tempos foram marcados por um cronômetro.

A preferência manual foi verificada, indagando aos sujeitos se consideravam-se "canhotos" ou "destros" e também que mão mais usavam para executar as seguintes tarefas: escrever, pentear os cabelos, desenhar, martelar pregos, recortar com tesoura, riscar fósforos, arremessar uma bola, descartar baralho, enroscar uma porca e serrar. Os sujeitos foram classificados como "consistentes" se executaram mais de 8 tarefas com a mão preferida e, classificados como "mistos" se executaram 7 ou menos tarefas com a mão preferida.

Embora o IPL permitisse a discriminação entre destros e canhotos, consistentes e mistos, e 80% dos canhotos e 95% dos destros se mostrassem "consistentes", não foi possível decompor a análise a este nível, devido ao número pequeno de sujeitos.

Procedimento

Cada um dos sujeitos foi testado individualmente pela experimentadora. O procedimento foi explicado como uma tentativa de verificar a rapidez com que os sujeitos davam batidas digitais e com que rapidez davam batidas e verbalizavam uma cantiga de roda e nomes de animais. A experimentadora demonstrou, dando batidas digitais e deu 10 segundos de treino antes de cada tarefa. A experimen-

dora explicou que somente o dedo indicador devia bater na tecla, enquanto a palma da mão e os outros dedos descansavam sobre a mesa. Como tarefas de verbalização foram usadas: repetição de uma cantiga de roda ("atirei o pau no gato"), e nomear animais. Na tarefa de nomear animais foram dados quatro nomes de animais (galinha, barata, pato e cachorro), que foram praticados até que nenhum erro fosse cometido (a ordem não foi importante), com o intuito de reduzir ao nível mínimo a influência de esquecimento.

Na primeira tarefa de verbalização o critério de contagem foi o número de sílabas corretas e na segunda tarefa foi o número de palavras - em conjunto de 4 em 4, enunciadas corretamente, independentemente da seqüência. Foram considerados erros, a omissão e/ou substituição de palavras.

O controle para fidedignidade foi estabelecido escolhendo-se, ao acaso, as gravações de 20 Ss e entregando ao orientador para análise independente - em termos do número de concordância/discordância. Usando o coeficiente Kappa (cf. HARTMANN, 1984), encontramos o Kappa=0,74, considerado como uma amplitude alta de concordância. Os casos em que a contagem bruta desviava 3 pontos ou mais entre os dois "juízes", foram revistos e corrigidos.

Cada um dos sujeitos passou por oito condições, que foram as seguintes:

- 1) Batidas digitais, controle com a mão direita sem tarefa concorrente (BMDC).
- 2) Batidas digitais, controle com a mão esquerda sem tarefa concorrente (BMEC).
- 3) Batidas digitais com a mão direita, com verbalização da cantiga de roda (BMDV1).
- 4) Batidas digitais com a mão esquerda, com verbalização da cantiga de roda (BMEV1).

- 5) Verbalização da cantiga de roda, sem batidas digitais (V1).
- 6) Batidas digitais com a mão direita, com verbalização dos nomes de animais (BMDV2).
- 7) Batidas digitais com a mão esquerda, com verbalização dos nomes de animais (BMEV2).
- 8) Verbalização dos nomes de animais, sem batidas digitais (V2).

Essas tarefas foram aplicadas com contrabalanceamento para controlar possíveis efeitos de tratamento múltiplo.

Os sujeitos foram instruídos a darem o maior número possível de batidas durante intervalos de 20 segundos a partir do momento que a experimentadora dissesse: "já", até que ela dissesse: "pare". Quando a tarefa exigia verbalização, os sujeitos foram instruídos a repetirem o material verbal o mais rápido possível.

Para os testes de dupla tarefa foi dada a mesma ênfase para batidas digitais e verbalizações.

Nas análises efetuadas, apesar de podermos usar os resultados brutos, isto é, o número de batidas digitais e o número de palavras verbalizadas, tais análises poderiam criar deturpações quando partíssemos para comparações entre grupos, mas com faixas etárias diferentes. Primeiro, se a tendência é para uma atenuação de assimetrias entre as mãos em cantos, muitos já sairiam da condição controle apresentando uma diferença atenuada (i.e. em favor da mão esquerda). Assim, se encontrássemos um decréscimo na razão de batidas digitais durante a condição concorrente, poderíamos argumentar que não foi devido à "interferência", pois haveria pouco grau de desempenho capaz de ser "prejudicado". Segundo, onde tivéssemos comparações entre faixas etárias, esperaríamos que a razão de batidas digitais e de verba-

lizações fosse maior entre crianças com idade maior. Por isso, desde o trabalho de HISCOCK e KINSBOURNE (1978), efetua-se a transformação dos resultados brutos numa porcentagem que reflete a proporção de mudanças nas batidas, na condição concorrente em relação a de controle para cada uma das mãos. Calculou-se este "índice de interferência (II)", pela fórmula geral:

$$1) II = ((rc - rcc) / rc) \times 100 \text{ onde,}$$

rc = a razão de batidas para qualquer uma das mãos na condição controle e,
rcc = a razão de batidas digitais na condição concorrente.

1a) Para a mão direita será:

$$IId = ((rcd - rccd) / rcd) \times 100$$

1b) Para a mão esquerda será:

$$Ile = ((rce - rcce) / rce) \times 100$$

E foi estendida para investigar o grau de interferência das batidas sobre as verbalizações (IIv), qualquer que fosse a mão, através da seguinte fórmula geral:

$$IIv = ((rvc - rvcc) / rvc) \times 100 \text{ onde,}$$

rvc = a razão de emissão de palavras na condição controle e,

rvcc = a razão de emissão de palavras na condição concorrente.

RESULTADOS

Foram calculadas as Médias e Desvios Padrão, por grupo, do desempenho em cada tarefa administrada, tanto para a mão direita quanto para a mão esquerda. Estas Médias e Desvios Padrão para a primeira tarefa de verbalização podem ser observadas na tabela 2.

As Médias e Desvios Padrão para a segunda tarefa de verbalização podem ser verificadas na tabela 3.

Conforme descrição anterior da fórmula do Índice de interferência, foi encontrado este índice em quatro situações diferentes, que foram as seguintes: 1) verbalização sobre batidas digitais, na condição concorrente 1; 2) verbalização sobre batidas digitais, na condição concorrente 2; 3) batidas digitais sobre verbalização, na condição concorrente 1; 4) batidas digitais sobre verbalização, na condição concorrente 2. E foram calculadas as Médias e os Desvios Padrão nestas quatro situações, conforme podemos verificar na tabela 4.

A fim de condensarmos os resultados, utilizamos a ANOVA Tri-Fatorial, Plano Misto, com dois fatores fixos, Preferência Manual (PM) e Nível Escolar (NE), sendo o correlato de Idade, e outro com medidas repetidas ou "tentativas", onde registramos o Índice de interferência em cada mão, ou seja: um plano 2(destros x canhotos) x 3(3 séries- 2ª, 4ª e 6ª) x 2(tentativas Md vs Me). O procedimento permitiu verificar se houve efeitos principais entre, pelo menos, 4 interações: A(p.M.) x B(N.E.), A(p.M.) x C(diferença no II entre Md e Me), B(N.E.) x C(IIMd vs IIMe) e as interações A x B x C, para cada uma das tarefas de verbalização.

Quando encontramos diferenças estatisticamente significantes nos componentes "intersujeitos", procuramos a origem das mesmas usando o teste de Newmann-Keuls, contrastes múltiplos entre cada grupo (KEPPEL, 1973), pois trata-se de um teste "a posteriori" mais "neutro" (em termos de cometer erros tipo I ou rejeitar a hipótese nula indevidamente). No caso de encontrarmos interações "intrasujeitos", a fim de localizarmos as fontes de variação, empre-

gamos a razão F para efeitos simples (Fes), segundo BRUNNING e KINTZ (1977).

Conforme análises e, em conformidade com pesquisas anteriores (ver tabela 4), batidas digitais não interferiram de modo significativo nas verbalizações, mas encontramos diferenças estatisticamente significantes no que se refere ao efeito das verbalizações sobre o desempenho motor. No caso da "cantiga de roda" (verbalização 1) resumimos os achados na tabela 5.

Segundo as análises na tabela 5, não surgiram quaisquer efeitos principais (A ou B) estatisticamente significantes, nos componentes "intersujeitos", mas nas análises "intrasujeitos" surgiram duas razões F significativas na interação A(P.M.) x C (Tentativas) e, na interação tripla A(P.M.) x B (N.E./Idade) x C(Tent. Md x Me). A fim de localizar a fonte destas variações, empregamos o teste F para "efeitos simples", múltiplos contrastes no caso de interações (cf. BRUNNING & KINTZ, 1977), e constatamos que os destros da 4ª série mostraram maior interferência na mão direita e menor na mão esquerda, enquanto os canhotos da 4ª série mostraram uma tendência inversa, ou seja, maior interferência na mão esquerda. Foi o grupo que sofreu menor interferência na mão direita, segundo a média: $F_{es}(1,54) = 13,841$, $P < 0,001$. Encontramos, também, duas diferenças "intrasujeitos" que se mostraram estatisticamente significantes, que foram:

- 1) Canhotos da 4ª série vs destros da 6ª série: $F_{es}(1,54) = 6,243$, $P < 0,025$
- 2) Destros da 4ª série vs destros da 2ª série: $F_{es}(1,54) = 4,968$, $P < 0,03$

Já no caso da "repetição dos nomes dos animais" (verbalização 2), os resultados encontram-se

resumidos na tabela 6.

Segundo nossas análises na tabela 6, houve efeito significativo num componente principal "intersujeito": $B(N.E./Idade)$, $F(2,54) = 7,719$, $P < 0,0011$. Na análise "intrasujeito", descobrimos uma razão F significativa na interação $A(P.M.) \times C(Tent. Md \times Me)$, $F(1,54) = 18,937$, $P < 0,000006$. Nesses termos levantamos as seguintes questões:

A) Com respeito ao efeito principal:

1) Houve pelo menos uma diferença estatisticamente significativa entre um par de médias gerais com dados em conjunto, que foi: 2ª série, mão direita vs 6ª série, mão esquerda.

2) Entre quais amostras específicas a cada série ocorrem as diferenças? Voltamos e efetuamos dois cálculos da ANOVA Univariada, agrupando cada amostra, destros da 2ª a 6ª séries e canhotos da 2ª a 6ª séries; em termos do grau de interferência sofrida, primeiro na mão direita, depois na mão esquerda, e o resultado foi:

Mão direita: $Fes(5,54) = 2,9007$, $P < 0,022$.

Mão esquerda: $Fes(5,54) = 4,6588$, $P < 0,0013$.

Mas entre quais grupos?

1) Mão direita - a única diferença (Teste Newmann-Keuls) ocorreu entre destros da 2ª série (que sofreram mais interferência na mão direita), e canhotos da 6ª série (que sofreram menos interferência na mão direita).

2) Mão esquerda:

a) Canhotos da 4ª a 6ª séries diferiram de destros da 4ª a 6ª sé-

ries: os primeiros sofreram mais interferência na mão esquerda, enquanto os segundos sofreram menos interferência na mão esquerda.

b) Destros da 2ª série (sofreram mais interferência na mão esquerda), e destros da 6ª série (sofreram menos interferência na mão esquerda).

B) Com respeito a interação $A \times C$: usando o teste F para efeitos simples e específicos, apropriado para encontrar fontes da interação (BRUNNING & KINTZ, 1977), descobrimos duas diferenças estatisticamente significantes, que foram:

1) Entre destros da 2ª série e canhotos da 4ª série: $Fes(1,54) = 5,767$, $P < 0,02$. Os destros da 2ª série sofreram interferência maior na mão direita do que na esquerda ($Md = 42,046$ e $Me = 33,238$), enquanto os canhotos da 4ª série mostraram tendência inversa, ou seja, sofreram maior interferência na mão esquerda do que na mão direita ($Md = 34,901$ e $Me = 43,281$).

2) Destros da 6ª série e canhotos da 6ª série: $Fes(1,54) = 9,377$, $P < 0,0034$. Os destros sofreram mais do dobro de interferência na mão direita em relação a interferência na mão esquerda ($Md = 21,410$ e $Me = 7,610$), enquanto os canhotos sofreram mais interferência na mão esquerda do que na mão direita ($Md = 13,058$ e $Me = 21,498$).

Assim, embora como grupo, os destros não sejam diferentes de canhotos (fator A), alguns subgrupos revelaram tendências opostas dependendo,

em parte, do nível escolar e por extensão da idade.

Levantamos algumas questões com referência às duas tarefas de verbalização, que foram as seguintes:

- 1) Qual das duas tarefas de verbalização se mostrou mais discriminativa para os destros? Cerca de 53% dos sujeitos destros seguiram a tendência tipicamente encontrada na tarefa de verbalização 1, enquanto cerca de 70% mostraram essa tendência na tarefa de verbalização 2 (i.e., IIMd > IIMe).
- 2) E para os canhotos? 50% dos sujeitos canhotos seguiram a tendência esperada na primeira tarefa de verbalização, enquanto 66% dos sujeitos canhotos mostraram essa tendência na segunda tarefa de verbalização (i.e., IIMe > IIMd).
- 3) Quais comportamentos (ou estilos de responder) diminuíram o valor discriminativo da tarefa de verbalização 1? Um dos comportamentos que achamos que diminuiu o valor discriminativo da verbalização 1, foi que os sujeitos batiam as teclas como se estivessem tocando um piano, acompanhando o ritmo da cantiga. Outro comportamento, foi que alguns sujeitos, ao final da cantiga de roda, davam uma pequena parada para depois reiniciar a cantiga.

DISCUSSÃO

Somente os sujeitos da 2ª série e na primeira tarefa de verbalização, não confirmaram os julgamentos de alguns autores, feitos anteriormente, para crianças destros (HISCOCK, 1982; HISCOCK et al.,

1985; HISCOCK & KINSBOURNE, 1980; KINSBOURNE & McMURRAY, 1975; WHITE & KINSBOURNE, 1980). Já as suposições feitas por KINSBOURNE (1980), para crianças canhotas, só não foram confirmadas pelos sujeitos da 2ª e 6ª séries, na primeira tarefa de verbalização. A constância da assimetria no "tempo compartilhado" (i.e. "Time Sharing"), na segunda tarefa, em todos os níveis escolares (níveis etários), parece apoiar a hipótese de "invariância de desenvolvimento" da lateralização.

Por outro lado, também podemos dizer que os resultados (principalmente da segunda tarefa de verbalização), se mostraram incompatíveis com a "hipótese de LENNENBERG" (LENNENBERG, 1967), que diz que a lateralização da linguagem, tal como um processo emergente, não está completamente formada antes da puberdade. Mas esses dados dão apoio às modificações feitas por KRASHEN (1973), na hipótese de LENNENBERG. Um exame crítico feito por KRASHEN nos dados originais, usados como base para a hipótese de LENNENBERG (BASSER, 1962), levou-o (KRASHEN, 1973) a revisar o modelo de LENNENBERG, reduzindo a idade, em que a linguagem é lateralizada, para 5 ou 6 anos. Se 5 ou 6 anos marca a culminação de um processo emergente de lateralização, então espera-se um aumento no grau de assimetria, até um ponto constante, a partir dessa idade.

Os resultados de produção verbal parecem confirmar que a assimetria na diminuição na razão de toques, atualmente, reflete uma assimetria de interferência entre as tarefas concorrentes e, não meramente, uma troca assimétrica entre toques e fala, ou seja, a execução assimétrica não pode ser admitida como uma tendência a dedicar maior atenção à fala enquanto bate com a mão direita, do que quando bate com a mão esquerda.

Devido à "instabilidade" da primeira tarefa de verbalização, limitamos a análise feita com base nas hipóteses experimentais à segunda tarefa de verbalização.

Analisando os resultados com o objetivo de verificar se os mesmos confirmaram ou não as hipóteses experimentais levantadas, podemos dizer que, com relação às crianças destros, os resultados parecem confirmar as duas primeiras hipóteses, as quais se referem ao maior grau de interferência na razão de batidas digitais, na condição concorrente relativa à condição controle, na mão direita mais do que na esquerda e, à invariância dessa assimetria, através de cada faixa etária. Já a terceira hipótese, ou seja, aquela que se refere à diminuição na magnitude de assimetria na medida que aumenta a idade, não foi confirmada pelos resultados do presente trabalho.

As hipóteses que se referem à redução na razão de verbalização, na condição concorrente em relação a de controle sem diferença entre as faixas etárias e à uniformidade na magnitude de variabilidade, também não foram confirmadas pelos resultados.

Com as crianças canhotas, as hipóteses que se relacionam à redução na razão de batidas digitais na condição concorrente em relação a de controle, em ambas as mãos e na invariância dessa assimetria reduzida, parecem ter sido confirmadas pelos resultados. Já a hipótese que se relaciona ao nível de "quase igualdade" na magnitude da razão de batidas digitais entre as duas mãos não foi confirmada. As hipóteses referentes à redução na razão de verbalização, na condição concorrente em relação à condição controle e ao grau acentuado de variação no desempenho, também não foram confirmadas pelos resultados.

Entre os fatores que podem ter influenciado os resultados desse trabalho, podemos citar o número reduzido de sujeitos nas amostras, o que nos leva a sugerir que sejam feitas outras pesquisas usando um número maior de sujeitos em cada amostra, e que também sejam feitos trabalhos usando meninas como sujeitos, a fim de que sejam comprovados, ou não, os resultados obtidos nessa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à direção, ao corpo técnico, aos professores e às crianças do Núcleo Pedagógico Integrado da UFPA pela boa vontade e simpatia com que ajudaram e participaram da execução desse trabalho. Ao meu orientador, Prof. William Lee Berdel Martin, PhD e, em especial, ao meu marido, minhas filhas e minha mãe, que tanto contribuíram para que esse trabalho fosse concluído.

T A B E L A 1

Média e Desvio Padrão das Idades da Amostra Subdivididas por Nível Escolar.

S É R I E	D E S T R O S		C A N H O T O S			
	n	M	n	M		
2ª	10	9,391	0,894	10	9,808	1,009
4ª	10	11,275	0,825	10	10,992	0,627
6ª	10	13,925	1,375	10	13,275	0,515
T O T A L	30	11,530	1,031	10	11,358	0,717

NOTA. M = Média Aritmética; S = Desvio Padrão;
n = Número de Ss

T A B E L A 2

Médias e Desvios Padrão dos Escores Brutos Segundo o Grupo e Nível Escolar na Condição de Verbalização 1.

NE	PM	n	Bat/Cont.		Verb 1/Bat ^a		Verb 1		Bat/verb 1 ^b	
			Md	Me	Md	Me	Controle	Md	Me	
2ªS.	Destros	10	89,300 (16,228)	71,600 (14,916)	75,500 (11,267)	58,700 (11,334)	87,000 (15,861)	93,200 (14,635)	89,300 (15,755)	
	Canhotos	10	66,700 (12,833)	75,400 (11,017)	54,300 (13,275)	62,700 (14,833)	85,900 (18,894)	87,400 (22,357)	90,300 (20,521)	
4ªS.	Destros	10	101,600 (18,210)	85,900 (20,091)	84,300 (20,418)	81,800 (22,498)	96,800 (20,043)	101,700 (20,597)	102,700 (21,536)	
	Canhotos	10	84,600 (19,506)	99,800 (17,422)	75,900 (11,357)	79,500 (17,393)	102,600 (21,737)	97,900 (17,717)	99,600 (22,736)	
6ªS.	Destros	10	119,700 (15,151)	105,300 (12,356)	91,800 (16,982)	91,200 (18,311)	92,900 (23,393)	89,000 (19,698)	101,300 (22,435)	
	Canhotos	10	107,900 (12,758)	117,000 (16,323)	93,500 (18,350)	102,700 (19,160)	93,000 (21,208)	101,700 (24,590)	101,700 (25,276)	

NOTA. As médias, fora dos parênteses e os desvios padrão, dentro: NE= Nível Escolar(2ªS= segunda série... 6ªS= sexta série); PM= Referência Manual; n= o número de Ss; Bat/Cont= o número de batidas na condição de controle; Md= mão direita; Me= mão esquerda.
^aVerb 1/Bat= O efeito da verbalização 1 sobre o número de batidas digitais em cada mão.
^bBat/Verb 1= O efeito de batidas digitais em cada mão, sobre o número de verbalização 1.

T A B E L A 3
Médias e Desvios Padrão dos Escores Brutos Segundo o Grupo e Nível Escolar na Condição de Verbalização 2

NE	PM	n	Bat/Cont.		Verb2/Bat ^a		Verb2		Bat/Verb2 ^b	
			Md	Me	Md	Me	Controle	Md	Me	
2aS.	Destros	10	89,300 (16,228)	71,600 (14,916)	52,700 (24,019)	47,800 (14,635)	36,300 (8,564)	37,200 (11,134)	39,400 (10,967)	
	Canhotos	10	66,700 (12,833)	75,400 (11,017)	44,500 (13,509)	47,100 (21,952)	33,200 (12,081)	37,200 (11,213)	38,400 (12,686)	
4aS.	Destros	10	101,600 (18,210)	85,900 (20,091)	77,100 (27,400)	72,900 (24,696)	45,600 (8,044)	45,600 (8,859)	47,000 (8,654)	
	Canhotos	10	84,600 (19,506)	99,800 (17,422)	53,900 (17,208)	55,600 (16,887)	41,600 (8,527)	41,800 (8,039)	42,000 (7,542)	
6aS.	Destros	10	119,700 (15,151)	105,300 (12,356)	93,800 (20,885)	97,600 (17,219)	49,900 (11,667)	53,400 (11,730)	56,400 (10,069)	
	Canhotos	10	107,900 (12,758)	117,000 (16,323)	93,600 (14,277)	91,900 (23,718)	48,400 (4,835)	50,700 (3,802)	49,400 (7,749)	

NOTA. As médias, fora dos parênteses e os desvios padrão, dentro. NE= Nível Escolar(2aS= segunda série... 6aS= sexta série); PM= Preferência Manual; n= o número de Ss; Bat/Cont= o número de batidas na condição de controle; Md= mão direita; Me= mão esquerda.

^a Verb2/Bat= O efeito da verbalização 2 sobre o número de batidas digitais em cada mão.

^b Bat/Verb2= O efeito de batidas digitais em cada mão, sobre o número de verbalização 2.

T A B E L A 4

Médias e Desvios Padrão do Índice de Interferência para cada mão através dos Grupos e Níveis Escolares^e

NE	PM	n	Verb 1/Bat. ^a		Verb 2/Bat ^b		Bat/Verb 1 ^c		Bat/Verb 2 ^d	
			Md	Me	Md	Me	Md	Me	Md	Me
2aS.	Destros	10	14,398 (11,069)	16,506 (16,889)	42,046 (21,452)	33,238 (17,506)	- 8,762 (19,678)	- 3,349 (13,154)	5,094 (32,280)	- 8,261 (14,650)
	Canhotos	10	16,382 (21,038)	16,457 (18,534)	32,544 (19,481)	37,484 (28,070)	- 1,882 (17,908)	- 5,306 (15,055)	-20,674 (40,183)	-18,808 (18,481)
4aS.	Destros	10	14,584 (16,312)	4,944 (11,972)	24,320 (21,695)	16,195 (14,870)	- 5,665 (10,920)	- 6,438 (9,539)	- 0,812 (16,122)	- 1,551 (11,541)
	Canhotos	10	8,216 (15,164)	19,264 (16,595)	34,901 (20,908)	43,281 (18,421)	3,779 (7,524)	2,972 (7,621)	- 2,637 (20,750)	- 2,482 (6,032)
6aS.	Destros	10	23,166 (11,341)	13,777 (10,373)	21,410 (15,411)	7,610 (10,302)	2,187 (16,557)	-10,250 (14,200)	- 8,314 (16,905)	-15,542 (19,078)
	Canhotos	10	13,996 (8,601)	12,436 (7,914)	13,058 (10,752)	21,498 (14,608)	- 6,421 (15,671)	-12,355 (18,685)	- 5,721 (13,712)	- 2,154 (14,147)

NOTA. As Médias, fora dos parênteses e os Desvios Padrão, dentro. NE= Nível Escolar(2aS= segunda série... 6aS= sexta série); PM= Preferência Manual; n= o número de Ss; Md= mão direita; Me= Mão esquerda

^a Verb 1/Bat= Índice de Interferência da Verbalização 1 sobre as Batidas.

^b Verb 2/Bat= Índice de Interferência da Verbalização 2 sobre as Batidas.

^c Bat/Verb 1= Índice de Interferência das Batidas sobre a Verbalização 1.

^d Bat/Verb 2= Índice de Interferência das Batidas sobre a Verbalização 2.

^e Os dados transformados pela fórmula padrão: $II = ((rc-rc)/rc) \times 100$

T A B E L A 5

Resumo da Análise Fatorial: Plano Misto 2x3x2 na Situação de Verbalização sobre Batidas Digitais na Condição Concorrente 1

F O N T E	gl	MQ	F	P
INTERSUJEITOS	59	-	-	-
A (Pref. Man)	1	54,986	0,177	NS
B (N. Escolar)	2	260,687	0,839	NS
AxB (Pref. Man. x N. Escolar)	2	322,285	1,037	NS
ERRO/INTER	54	310,839	-	-
INTRASUJEITOS	60	-	-	-
C (Tent. MD-ME)	1	15,330	0,154	NS
AxC (Pref. Man. x Tent. MD-ME)	1	473,026	4,746	0,034
BxC (N. Escolar x Tent. MD-ME)	2	38,794	0,389	NS
AxBxC (Pref. Man. x N. Escolar x Tent. MD-ME)	2	468,437	4,700	0,013
ERRO/INTRA	54	99,665	-	-
TOTAL	119	-	-	-

T A B E L A 6

Resumo da Análise Fatorial: Plano Misto 2x3x2 na Situação de Verbalização sobre Batidas Digitais na Condição Concorrente 2

F O N T E	gl	MQ	F	P
INTERSUJEITOS	59	-	-	-
A (Pref. Man.)	1	1230,465	2,223	NS
B (N. Escolar)	2	4272,811	7,719	0,0011
AxB (Pref. Man. x N. Escolar)	2	1262,260	2,280	NS
ERRO/INTER	54	553,535	-	-
INTRASUJEITOS	60	-	-	-
C (Tent. MD-ME)	1	74,639	0,637	NS
AxC (Pref. Man. x Tent. MD-ME)	1	2219,999	18,937	0,000006
BxC (N. Escolar x Tent. MD-ME)	2	29,644	0,253	NS
AxBxC (Pref. Man. x N. Escolar x Tent. MD-ME)	2	40,207	0,343	NS
ERRO/INTRA	54	117,232	-	-
TOTAL	119	-	-	-

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSER, L.S. Hemiplegia of early onset the faculty of speech with reference to the effects of hemispherectomy. Brain, v.85, p. 427-460, 1962.
- BRUNNING, J.L., KINTZ, B.L. Computational handbook of statistics. New York: Scott-Foresman, 1977.
- HARTMANN, D.P. Assessment strategies. In: BARLOW, D.H., HERSEN, M. Single case experimental designs. 2.ed. New York: Pergamon, 1984. p. 107-139.
- HICKS, R.E. Intrahemispheric response competition between vocal and unimanual performance in normal adult human males. Journal of comparative and Physiological Psychology, v. 89, p. 50-60, 1975.
- HISCOCK, M. Verbal-manual timesharing in children as a function of task priority. Brain and Cognitive, v.1, p. 119-130, 1982.
- HISCOCK, M., KINSBOURNE, M. Ontogeny of cerebral dominance: evidence from time-sharing asymmetry in children. Developmental Psychology, v.14, p. 321-329, 1978.
- HISCOCK, M., KINSBOURNE, M. Asymmetry of verbal-manual timesharing in children: a follow-up study. Neuropsychology, v. 18, p. 151-162, 1980.
- HISCOCK, M., KINSBOURNE, M. SAMUELS, M., KRAUSE, A. Effects of speaking upon the rate and variability of concurrent finger tapping in children. Journal of Experimental Child Psychology, v. 40, p. 486-500, 1985.
- KEE, D.W., BATHURST, K., HELLIGE, J.B. Lateralized Interference of repetitive finger tapping: influence of familial handedness, cognitive load and verbal production. Neuropsychology, v.21, p. 617-624, 1983.
- KINSBOURNE, M. A model for the ontogeny of cerebral organization in nonright-handers. In: HERRON, J. Neuropsychology of left-handedness. New York: Academic Press, 1980.
- KINSBOURNE, M., COOK, J. Generalized and lateralized effects of concurrent verbalization on a unimanual skill. Quarterly Journal of Experimental Psychology, v.23, p. 341-345, 1971.
- KINSBOURNE, M., HICKS, R.E. Mapping cerebral functional space: competition and collaboration in human performance. In: KINSBOURNE, M. The asymmetrical function of the brain. New York:

Cambridge Univ. Press, 1978a.

- . Functional cerebral space: a model for overflow, transfer and interference effects in human performance. In: REQUIN, J. (ed.), Attention & Performance VII. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1978b.
- KINSBOURNE, M., McMURRAY, J. The effects of cerebral dominance on timesharing between speaking and tapping by pre-school children. Child Development, v. 46, p. 240-242, 1975.
- KRASHEN, S.D. Lateralization, language learning, and the critical period: some new evidence. Language Learning, v.23, p. 63-74, 1973.
- LENNENBERG, E. Biological foundation of language. New York: J. Wiley, 1967.
- McFARLAND, K., ASHTON, R. A developmental study of the influence of cognitive activity on an ongoing manual task. Acta Psychologica, v. 39, p. 447-456, 1975.
- PARLOW, S.E., KINSBOURNE, M. Handwriting posture and manual motor asymmetry in sinistrals. Neuropsychology, v.19, p.687-696, 1981.
- SUSSMAN, H.M. Contrastive patterns of intrahemispheric interference to verbal and spatial concurrent task in right-handed, left-handed and stuttering populations. Neuropsychology, v.20, p. 675-684, 1982.
- WHITE, N., KINSBOURNE, M. Does speech output control lateralize over time? evidence from verbal-manual time-sharing tasks. Brain and Language, v.10, p. 215-223, 1980.