

## Artigo original

# Correlação entre hemisfericidade e o aprendizado psicomotor em tarefas de comunicação gestuais

## *Correlation between hemisphericity and psychomotor learning in gesture communication*

Yara Sonia Vallado, Geane P.O. Delgado, Denise Oliveira Rezende, Vernon Furtado da Silva, D.Sc., Wesley de P. Melo

.....

*Mestrado em Ciência da Motricidade Humana, Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro*

### Palavras-chave:

Hemisfericidade, comunicação gestual, Língua de Sinais Brasileira (LIBRAS).

### Resumo

O objetivo deste estudo foi correlacionar ganhos de aprendizagem psicomotora expressos em comunicação gestual (Linguagem de sinais) em escolares do ensino médio. Teoricamente, para que seja utilizada a comunicação gestual, especialmente na Língua de Sinais Brasileira (LIBRAS), cada um dos hemisférios cerebrais de uma pessoa ouvinte mostra uma decodificação predominantemente diferente. Sendo assim, no hemisfério esquerdo prevalecem funções lingüísticas e no hemisfério direito prevalecem funções viso-espaciais. A questão de pesquisa foi associada à possibilidade de que em casos de mono hemisfericidade esquerda, esta relação pudesse não ocorrer. Uma amostra de 100 alunos de ambos os gêneros, na faixa etária compreendida entre 15 e 17 anos, permitiu a identificação de 11 estudantes bi-hemisféricitos (HB), 7 hemisféricitos esquerdo (HE) e 5 hemisféricitos direito (HD), sendo que tais identificações foram definidas pelo Teste de Movimento Conjugação Lateral dos Olhos (CLEM). Os componentes destes grupos foram submetidos posteriormente ao teste de sinais significativos de LIBRAS. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente através de uma análise de variância cujos resultados revelaram diferenças significativas em ganhos favoravelmente ao grupo mono-hemisférico esquerdo sendo  $p < 0,05$ , como observado através do teste posterior de Tukey. Este resultado contraria a teoria da direcionalidade hemisférica quando o fenômeno da hemisfericidade não é considerado.

---

*Artigo recebido em 24 de novembro de 2003; aceito em 15 de dezembro de 2003.*

**Endereço para correspondência:** Prof. Dr. Vernon Furtado da Silva, Mestrado em Ciência da Motricidade Humana, Universidade Castelo Branco, Avenida Santa Cruz, 1631 Realengo 21710-250 Rio de Janeiro RJ, E-mail: vfs@castelobranco.br

---

### **Abstract**

The aim of this study was to establish a correlation between hemispheres and the psychomotor learning in connection with the gesture communication. When the gesture communication is practiced, especially in the Brazilian Sign Language (LIBRAS), each of the brain hemispheres of the listening person reveals a predominantly different decode. Therefore, in the left hemisphere prevails the linguistic functions and in the right hemisphere the space-vision. In this study participated 100 students of both sexes, 15 to 17 years old. Once selected, the group was submitted to the CLEM test in order to identify the preference of the hemisphere processing. The students were then divided in three hemispheric groups, that is, the right hemisphere, the left hemisphere and the bi-hemispheres. The components of each group were submitted to an individual selective test including significative competency in relation to the communicative gestures signs. The results were statistically treated through variance analyse with  $p \leq 0,05$ . The results, according to the performance of each student, indicated evidences that the linguistics aspects are preferably processed in the left hemisphere.

### **Key-words:**

Hemisphericity, gesture communication, Brazilian Sign Language (LIBRAS)

.....

## **Introdução**

O cérebro é dividido em duas partes, sendo, estas, denominadas hemisférios. De um modo geral, o hemisfério esquerdo controla a metade direita do corpo e vice-versa, em razão do cruzamento das fibras nervosas na região correspondente ao tronco encefálico. Os hemisférios cerebrais aparentemente são iguais, mas na realidade, têm diferenças anatômicas, neuroquímicas, funcionais, que de certa forma, estão definidas geneticamente, mas que se aprimoram com a maturação, com a interação com o meio, proporcionando assim a especialização de cada hemisfério. Outras assimetrias também podem estar presentes em cérebros humanos [1].

No presente estudo entendemos como hemisfericidade cerebral a acentuada tendência do processamento de informações ser representado em um dos hemisférios, independente da especificidade do indivíduo. Ou seja, é a capacidade superior de um dos hemisférios sobre o outro, para a execução de determinadas funções.

Na maioria das pessoas, a área de Broca está localizada na área cortical do lobo frontal do hemisfério esquerdo, sendo responsável pela compreensão da linguagem e pela produção da fala. A área de Broca realiza o planejamento dos movimentos para a produção da linguagem falada e também a organização gramatical. A área de Wernicke é responsável pela compreensão da linguagem falada e está localizada na área cortical parieto-temporal do lobo esquerdo [2].

Com referência às funções lingüísticas, a dominância é determinada geneticamente, mas a preferência manual pode,

pelo menos em parte ser determinada, pelo meio ambiente. Também é possível se afirmar que o hemisfério esquerdo está relacionado com as habilidades verbais, enquanto as habilidades não-verbais dependem mais do hemisfério direito [1].

A hemisfericidade cerebral está relacionada não só aos fatores genéticos, maturativos, neuroquímicos, já citados, mas também, a outras influências, como posturas assimétricas durante o período pré-natal. Estas assimetrias posturais favorecem processamentos hemisféricos diferenciados tanto perceptivos como motores. Dois terços dos fetos no terceiro trimestre da gestação, estão posicionados com o seu lado direito externamente. Estimulação sensorial lateralizada durante o desenvolvimento pré e pós-natal pode determinar assimetrias cerebrais [3].

Os fetos do sexo masculino têm um hemisfério cerebral direito maior do que o hemisfério cerebral esquerdo. Além disso, há evidências de que o cérebro masculino pode ser na média mais lateralizado ou assimétrico do que o feminino. Essas e outras diferenças na organização cerebral podem estar subjacentes diferenças entre os gêneros, como, por exemplo, a maturação mais precoce das mulheres, o melhor desempenho das mulheres em tarefas lingüísticas, o melhor desempenho dos homens em tarefas viso-espaciais, e a maior incidência de canhotos entre os homens.

O sistema nervoso do neonato já está bem desenvolvido o que permite a criança, gradualmente com a maturação, adquirir o sentido de direcionalidade, temporalidade, ritmicidade e lateralidade e a coordenação motora.

De acordo com Goleman, citado por Fernandes [3], a partir dos 5-6 anos de idade os hemisférios apresentam relativa plasticidade em sua habilidade para desenvolver diferentes funções, e só então começam a se especializar.

As funções simbólicas predominam sobre as motoras, a partir do décimo ano de vida. É durante a infância que a lateralização consolida os processos específicos de habilidades dentro dos hemisférios cerebrais esquerdo e direito considerando-se uma população normal [3].

Atualmente, temos muitas formas de comunicação através de sinais visuais como, por exemplo, a sinalização homógrafa usada para a comunicação naval; a comunicação através de sinais nos aeroportos, no trânsito, etc. A Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), língua materna dos indivíduos portadores de surdez, é uma das formas de comunicação, que se realiza visualmente através de movimentos coordenados, estruturação espaço-temporal é ao mesmo tempo, uma forma simbólica de comunicação, apresentando conotações emocionais que são transmitidas através de expressões faciais e corporais. A Língua de Sinais apresenta características para as quais cada um dos hemisférios cerebrais de pessoas ouvintes desenvolve características hemisféricas diferentes [4].

Considerando os conceitos já mencionados, presentes em indivíduos com processamentos hemisféricos diferentes, este trabalho objetiva verificar, nos indivíduos já selecionados, através da aplicação do Teste CLEM, como hemisféricitos direito, esquerdo e bi-hemisféricitos, qual a diferença existente nos processamentos envolvendo uma comunicação por sinais visuais. Para esta análise, recorreremos a alguns sinais utilizados na Língua de Sinais Brasileira, a qual engloba funções lingüísticas e como tal possivelmente realizada preferencialmente por indivíduos hemisféricitos esquerdos; ao mesmo tempo, esta comunicação requer não só a decodificação percepto-visual, a transposição do visual para movimentos corporais, manuais e expressivos, utilizando a percepção espacial, a relação espacial, movimentos seqüenciais rítmicos e memória sendo estes aspectos mais pertinentes ao hemisfério direito. Considerando os conceitos já expostos, questionamos qual é o hemisfério que melhor processa funções lingüísticas mais relacionadas com o hemisfério esquerdo e funções viso-espaciais, mais próprias do hemisfério direito, ou ambos os hemisférios participam em igualdade.

## **Método**

### *Amostra*

Após a aplicação do Teste CLEM em 100 indivíduos selecionando-os como bi-hemisféricitos (HB), hemisféricitos esquerdo (HE) e hemisféricitos direito (HD), todos na faixa etária entre 15 e 17 anos, foi realizado o estudo com referência ao aprendizado da LIBRAS com a participação de 23 indivíduos.

## *Instrumentos: teste CLEM*

O Teste de Movimento Conjugação Lateral dos Olhos (CLEM) é correlacionado por parâmetros científicos com índices altamente significativos, comparados aos resultados obtidos através da eletroencefalografia e a tomografia por emissão de prótons [5], cujo objetivo é detectar as tendências de preferência de processamento hemisférico de um indivíduo.

Alguns cuidados na aplicação do teste foram tomados, como por exemplo, aplicação individualmente em condições físicas, mentais e emocionais adequadas aos procedimentos e objetivo da testagem, evitando dessa forma distrações visuais e auditivas.

O presente teste foi aplicado com o indivíduo sentado, dentro de uma cabina própria. Foi realizada uma filmagem da direção dos movimentos dos olhos, relacionando questões pertinentes à natureza de cada hemisfério, ou relativamente à natureza bi-hemisférica do indivíduo.

Foram selecionadas e aplicadas a as perguntas cujo objetivo era examinar a capacitação hemisférica direita. A reação contra-lateral dos olhos foi registrada pela filmadora e analisada durante o processamento de sua resposta. Os resultados foram aferidos através das imagens registradas em uma fita de vídeo, assinalando também o movimento do olhar nas fichas contendo as figuras tipo "face de relógio", conforme Borg, citado por Fairweather e Sidaway [5]. Posteriormente foi feita uma análise entre os registros das imagens e dos cartões para garantir a fidedignidade dos resultados.

Para a verificação da capacidade diferenciada de reprodução, compreensão dos sinais envolvendo posições espaciais, direcionalidade, movimentos seqüenciais, praxia fina, foi utilizada uma lista de dez sinais da LIBRAS. Os seguintes sinais foram utilizados: bom dia, obrigado, difícil, trabalho, homem, perguntar, amigo, cachorro, nascer, branco.

## *Procedimentos*

A pesquisa foi realizada individualmente, no turno da manhã, em sala com boa luminosidade e silenciosa. Os indivíduos participantes, já selecionados como hemisféricitos diferenciados (HD, HE e BH), inicialmente receberam a explicação sobre a natureza da pesquisa. Questionou-se também o conhecimento prévio dos sinais da LIBRAS. Só participaram os que não conheciam os mesmos. Foi realizado um treino individual, com a apresentação de cada sinal por duas vezes, pelo pesquisador e reprodução por duas vezes pelo participante. Após este treino, os dez sinais foram reproduzidos em seqüência pelo pesquisador. Finalmente, foi solicitada ao participante a reprodução um a um, à medida que cada sinal era nomeado pelo pesquisador.

## Avaliação

Foram contabilizados como acertos a reprodução exata dos sinais testados, tanto em relação aos aspectos visuo-espaciais, a coordenação dos movimentos, a sua direcionalidade e ao significado lingüístico dos mesmos.

## Tratamento estatístico

Os dados oriundos dos resultados à apresentação dos sinais da LIBRAS foram estudados através de uma análise de variância modelo Oneway, com testes posteriores de Tukey para se definir a direção das possíveis diferenças entre grupos. Também foi utilizada estatística descritiva, com médias e desvios mostrados em tabelas comparativas. Para o teste da hipótese principal, utilizou-se a probabilidade de erro alpha  $\alpha$  0,05.

## Resultados e discussão

Os resultados da análise de variância utilizada no estudo dos dados dos testes indicaram haver significância estatística conforme mostrado na Tabela I. Ou seja, com  $F(2,19) 77,14$ ;  $p < 0,05$ . Utilizando-se os testes posteriores de Tukey ficou evidente que o grupo de indivíduos bi-hemisféricitos foi significativamente superior em performance do que o grupo hemisféricito direito e também superior ao grupo hemisféricito esquerdo, todavia, neste caso, sem significância considerável. Também revelou aquela análise detalhada que os hemisféricitos esquerdos foram melhores que os indivíduos hemisféricitos direitos.

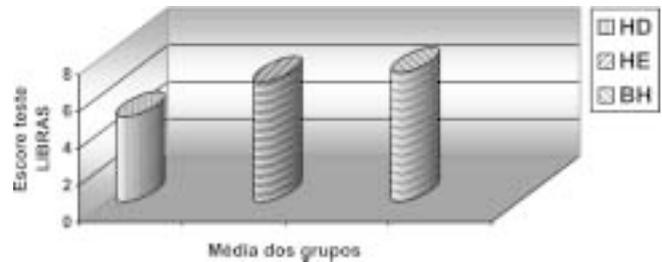
Foi possível concluir, após a comparação dos resultados obtidos, entre os indivíduos HD, HE e BH significativa prevalência favorável aos indivíduos HE sobre os HD, sugerindo que nos mesmos, quando a comunicação não é realizada verbalmente e sim através de movimentos visuo-espaciais com conotações emocionais, cuja competência é mais pertinente ao hemisfério direito, ainda assim, a LIBRAS apresenta maior incidência de processamento no hemisfério esquerdo, sinalizando que os aspectos lingüísticos predominam sobre os espaciais no aprendizado e compreensão da LIBRAS. Em relação ao BH e HE não ocorreu prevalência significativa.

**Tabela I** - Apresentação das médias dos grupos e hemisféricitos, desvio-padrão e testes posteriores respectivos.

Grupos hemisféricitos	Média	DP	Test posterior (Tukey) Sig.
HD (G1)	4,60	1,34	HD x HE (0,04) e BH (0,004)
HE (G2)	6,50	1,04	HE x HD(0,04) e BH(0,689)
BH (G3)	7,00	1,18	BH x HD(0,004) e HE(0,689)

Para efeito de uma melhor compreensão sobre os resultados, os dados acima estão mostrados na Figura 1.

**Fig. I**



## Conclusão

Concluiu-se, após a comparação dos resultados obtidos, entre os indivíduos HB, HE e HD uma significativa prevalência favorável aos indivíduos HE sobre os HD, sugerindo que mesmo quando a comunicação não é realizada verbalmente e sim através de movimentos visuo-espaciais com conotações emocionais, cuja competência é mais pertinente ao hemisfério direito, ainda assim, a LIBRAS apresenta maior incidência de processamento no hemisfério esquerdo sinalizando que os aspectos lingüísticos predominam sobre os espaciais no aprendizado e compreensão da LIBRAS.

## Referências

1. Brodal A. Anatomia neurológica com correlações clínicas. São Paulo: Roca; 1984.
2. Cupello RCM, Miranda ABR. Rupturas em trajetos cerebrais subjacentes a alguns sinais neurolingüísticos encontrados em diversos tipos de afasia. Fono Atual 2003; 6(23):42-59.
3. Fernandes V. Papel dos hemisférios do cérebro. [citado 2003 set 24]. Disponível em URL: <http://www.interfisio.com.br>.
4. Moura MC, Lodi AC, Pereira MC. Língua de sinais e educação do surdo. São Paulo: Sociedade Brasileira de Neuropsicologia; 1993.
5. Fairweather MM, Sidaway B. Estratégias pedagógicas hemisféricas utilizadas na aquisição e na retenção de uma habilidade motora. American Alliance for health physical education, recreation and dance 1995; 65. ■