

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS DE ABEL SALAZAR

UNIVERSIDADE DO PORTO

PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO SIMULTÂNEA

**EFEITOS DA INTERFERÊNCIA DE ESTIMULAÇÃO
AUDITIVA NA RESPOSTA A ESTÍMULOS VISUAIS**

LILIANA MARIA DE CARVALHO E SOUSA

1990

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO
SIMULTÂNEA

EFEITOS DA INTERFERÊNCIA DE ESTIMULAÇÃO AUDITIVA NA
RESPOSTA A ESTÍMULOS VISUAIS

Dissertação de candidatura
ao grau de Doutor

LILIANA MARIA DE CARVALHO E SOUSA

1990

PREAMBULO

Compreender a importância da informação sensorial no desenvolvimento e comportamento dos indivíduos constituiu preocupação dominante desde que me iniciei neste já longo processo. Dois acontecimentos foram determinantes nesta escolha de percurso científico.

Em primeiro lugar e ainda na fase terminal do Curso de Biologia, em 1976/77, o estágio no Laboratório de Estudos de Linguagem, do Centro de Estudos Egas Moniz, onde pude realizar trabalhos com a utilização da técnica de audição dicótica em sujeitos adultos. Nessa instituição, ainda com poucos anos de existência mas já com uma história pela qualidade do trabalho aí desenvolvido, tive oportunidade de conhecer uma nova área de estudos - a neuropsicologia, e de adquirir saberes e práticas com ela relacionados, o que tendo em conta a minha formação de base, não deixou de constituir um desafio. O modo de funcionamento da equipa, chefiada pelo então Dr. A. Castro Caldas, permitiu-me ultrapassar as dificuldades inicialmente encontradas e, para além disso, facilitou o desenvolvimento do meu interesse pela pesquisa nesta área do conhecimento.

Em segundo lugar, embora num campo bastante diferente, e nessa altura como bolseira do INIC, pude durante três anos trabalhar no Biotério do Instituto Gulbenkian de Ciência. Os efeitos da privação sensorial precoce constituíram, então, o objectivo principal da actividade desenvolvida, através de estudos realizados em animais. Devo ao Sr. João Romão, Chefe do Biotério, a aquisição de muitas capacidades técnicas que, tanto na altura como mais tarde me vieram a ser úteis.

Posteriormente, e já Assistente do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, procurei continuar a investigação dentro do âmbito da experimentação animal, no sentido de estudar os efeitos das experiências precoces no comportamento, especificamente os efeitos da privação sensorial precoce.

Durante esse período, o contacto já iniciado com o Prof. Luís Soczka no tempo em que eu cursava a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, foi de uma enorme riqueza, no sentido de estimular a minha capacidade criativa e de desenvolver conhecimentos no âmbito pedagógico.

Factores de vária ordem dificultaram o trabalho no contexto da experimentação animal, pelo que de novo procurei investir no campo da neuropsicologia humana, continuando a

interessar-me pelo estudo da relação entre processamento da informação sensorial e comportamento.

Foi neste âmbito que delineeii o projecto de investigação do presente trabalho, relacionado com diversas questões relativas ao processamento isolado de informação auditiva e de informação visual e, sobretudo, aos efeitos da estimulação auditiva concorrente a tarefas visuais. Este último aspecto, que diz respeito ao processamento de informação simultânea, tem interesse para várias áreas de estudo, quer do ponto de vista teórico, quer do ponto de vista prático. Apesar do interesse de que se reveste trata-se de um assunto relativamente difícil de estudar; é reduzido o número de publicações existente e o emprego de metodologias muito diversas tem vindo a dificultar o seu esclarecimento.

Para a realização deste trabalho houve contributos que importa realçar. Uma primeira palavra de agradecimento ao Professor Doutor A. Castro Caldas que sempre me apoiou desde o início do meu percurso científico e que orientou a elaboração do presente trabalho.

Agradeço também à Prof. Manuela Magalhães a colaboração dada no tratamento estatístico com a utilização do programa SPSS e aos Senhores Joaquim Araújo, Ilídio Inácio e Francisco

Delfino o apoio técnico, no primeiro caso a construção de um aparelho de sincronização e nos restantes a gravação magnética dos estímulos auditivos.

Parte do equipamento utilizado, um taquistoscópio e um audiómetro, foi cedido, respectivamente, pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto através do Prof. Amâncio Pinto e pelo Laboratório de Estudos de Linguagem através do Professor Doutor A. Castro Caldas, a quem agradeço.

Este estudo não seria possível sem a colaboração de estudantes e funcionários do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar que participaram voluntariamente nas diversas experiências realizadas.

Porto, Outubro de 1990

Liliana de Sousa

INDICE

	pag.
<u>PREAMBULO</u>	2
<u>1. INTRODUÇÃO</u>	10
<u>2. PADRÕES DE ASSIMETRIA NO PROCESSAMENTO</u>	
<u>DE INFORMAÇÃO AUDITIVA E VISUAL</u>	23
2.1 INTRODUÇÃO	24
2.2 PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO AUDITIVA	34
2.2.1 ESTUDOS REALIZADOS DURANTE	
O PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO	34
2.2.2 ESTUDOS REALIZADOS EM SUJEITOS ADULTOS	
NORMAIS E COM LESÃO CEREBRAL	42
2.2.2.1 Informação auditiva verbal	42
2.2.2.2 Informação auditiva não verbal ..	61
2.3 PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO VISUAL	68
2.3.1 ESTUDOS REALIZADOS DURANTE O PERÍODO	
DE DESENVOLVIMENTO	68
2.3.2 ESTUDOS REALIZADOS EM SUJEITOS ADULTOS	
NORMAIS E COM LESÃO CEREBRAL	71
2.3.2.1 Informação visual verbal	71
2.3.2.2 Informação visual não verbal	84
2.4 PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO COM CONTEÚDO	
EMOCIONAL	99

2.5 INFLUÊNCIA DE CARACTERÍSTICAS DOS SUJEITOS	
NO PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO	106
2.5.1 INFLUÊNCIA DO SEXO E DA LATERALIDADE	108
2.5.2 INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE ESCOLARIDADE	
E DA IDADE	120
3. <u>PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO SIMULTÂNEA</u>	125
3.1 INTRODUÇÃO	126
3.2 ALGUNS ASPECTOS RELATIVOS A ONTOGÊNESE	129
3.3 INTERACÇÃO ENTRE MODALIDADES SENSORIAIS	133
3.4 DESEMPENHO DE TAREFAS MANUAIS EM	
SIMULTÂNEO COM TAREFAS CONCORRENTES	144
4. <u>METODOLOGIA</u>	153
4.1 INTRODUÇÃO	154
4.2 POPULAÇÃO	159
4.3 ESTÍMULOS	163
4.4 PROCEDIMENTOS	168
5. <u>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</u>	180
5.1 AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS E TAQUISTOSCOPIA	
DE PALAVRAS E DE DESENHOS	182
5.1.1 AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS	184
5.1.2 TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS E DE DESENHOS.	190
5.1.2.1 Taquistoscopia de palavras	190
5.1.2.2 Taquistoscopia de desenhos	195

5.1.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS	201
5.2 EFEITOS DA INTERFERÊNCIA DE ESTIMULAÇÃO	
AUDITIVA EM TAREFAS VISUAIS	204
5.2.1 EFEITOS DA INTERFERÊNCIA AUDITIVA EM	
PROVAS DE TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS	206
5.2.1.1 ESTUDO 1 - Interferência monaural e	
binaural de tons puros numa prova	
de taquistoscopia de desenhos ...	206
5.2.1.2 ESTUDO 2 - Interferência monaural e	
binaural de palavras numa prova	
de taquistoscopia de desenhos ...	215
5.2.1.3 Síntese dos resultados	224
5.2.2 EFEITOS DA INTERFERÊNCIA AUDITIVA EM	
PROVAS DE TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS	227
5.2.2.1 ESTUDO 3 - Interferência monaural e	
binaural de tons puros numa prova	
de taquistoscopia de palavras ...	227
5.2.2.2 ESTUDO 4 - Interferência binaural	
de música e de discurso numa prova	
de taquistoscopia de palavras ...	235
5.2.2.3 ESTUDO 5 - Interferência monaural e	
binaural de palavras numa prova de	
taquistoscopia de palavras	244
5.2.2.4 ESTUDO 6 - Interferência de estimulação	
dicótica de palavras numa prova de	
taquistoscopia de palavras	253

5.2.2.5 Síntese dos resultados	260
6. <u>DISCUSSÃO</u>	266
7. <u>RESUMO E CONCLUSÕES</u>	286
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	295
9. <u>APÊNDICES</u>	348
I - EXEMPLOS DOS CARTÕES COM ESTÍMULOS VISUAIS	349
II - FOLHAS DE REGISTO DE RESPOSTA	352

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Um organismo integrado em ambiente natural está, necessariamente, em contacto com grande quantidade de estímulos provenientes de várias fontes e, do adequado processamento desses estímulos, pode construir uma imagem real do mundo em que está inserido.

A integração sensorial permite pôr em conjunto a informação resultante da interacção do organismo com o meio e inicia-se em fases muito precoces do desenvolvimento, ainda no feto, a partir dos movimentos do corpo da mãe e da estimulação sonora exterior. É necessária uma enorme quantidade de integração sensorial para permitir a aquisição de diversas capacidades, à medida que a criança organiza a informação, nomeadamente a que entra através das vias auditivas e visuais. O maior desenvolvimento da integração sensorial ocorre durante uma resposta adaptativa que constitui uma reacção adequada e com objectivo, relativamente a uma experiência sensorial (Ayres, 1983).

A forma como o indivíduo capta a informação auditiva e visual e organiza respostas em função das experiências vividas tem interesse para vários domínios do conhecimento, desde uma perspectiva de compreensão das estruturas e

mecanismos do sistema nervoso envolvidos, até, por exemplo, ao impacto no comportamento de determinado tipo de informação publicitária. Na sociedade moderna cada vez mais a informação auditiva e visual assume um papel fundamental na vida dos indivíduos, sobretudo, pela combinação som--imagem, mesmo ainda durante o período de desenvolvimento, através das novas tecnologias de ensino.

O processamento da informação veiculada pelas vias sensoriais tem sido objecto de estudo em inúmeras perspectivas mas continua em discussão a importância, nomeadamente para a espécie humana, de cada uma delas. Haverá uma hierarquia de sentidos na espécie humana? Nos processos que exigem o funcionamento intersensorial, qual a importância relativa de cada uma das modalidades envolvidas?

De uma forma geral, pode afirmar-se que a análise do comportamento infantil no que respeita à informação sensorial tem sido encarada sob duas formas: (1) como uma extensão dos estudos realizados em indivíduos adultos, no sentido de se perceber as diferenças entre estes e as crianças em relação a determinada característica do comportamento, quer em situações normais, quer em situações clínicas ou (2) como uma forma de estudar o decurso do desenvolvimento dos mecanismos de suporte de cada característica do comportamento e da sua interrelação.

Qualquer destas abordagens pode dar contributos importantes relativamente às diversas questões colocadas dentro do respectivo campo de investigação. No entanto, a segunda daquelas abordagens, para além de permitir uma melhor compreensão do modo de funcionamento intra e intermodal, em termos do seu progressivo desenvolvimento, poderá fornecer pistas relevantes para a intervenção, quando o sujeito, criança ou mesmo adulto, tem uma incapacidade de tipo sensorial, no sentido de poder ser diminuído o seu grau de inadaptação ao meio em que está inserido.

Durante o período de desenvolvimento, a maturação dos diferentes sistemas sensoriais, embora paralela, não é idêntica e existem diversos estadios de diferenciação. Esta assincronia bem como o progressivo desenvolvimento de capacidades que implicam mais do que uma modalidade de funcionamento sensorial têm especial importância para os processos de ensino-aprendizagem e, especificamente, para as situações que exigem intervenção especial precoce, como no caso das crianças com deficiência auditiva ou visual.

Estudos a nível da ontogénese, em várias espécies, mostram que as modalidades de funcionamento sensorial têm velocidades diferentes de desenvolvimento e conforme maturam vão modificando o desenvolvimento de outras, tanto a nível

da estrutura do sistema nervoso central, como a nível do comportamento.

A ontogénese comportamental está relacionada com o aumento de competências associado à evolução das capacidades de desempenho que, por sua vez, são consequência do desenvolvimento normal do sistema nervoso num ambiente natural adequado. A alteração de determinadas condições ambientais pode produzir atraso, modificação ou mesmo destruição das sequências normais de maturação; no entanto, se um organismo não estiver preparado, é mais difícil, se não impossível, através de uma intervenção ambiental, criar uma competência que requer determinado tipo de maturação.

As competências que vão surgindo ao longo da ontogénese necessitam de certas condições ambientais para serem actualizadas e as diferenças de experiência estão muitas vezes associadas com o tempo de emergência dessas competências. Gottlieb (1976) refere que do tipo de função depende a altura em que se desenvolvem certas estruturas neuroanatômicas e processos de funcionamento neurofisiológico e comportamental. Na ausência de experiência adequada, tanto algumas características neuronais como de comportamento, podem ter dificuldade em desenvolver-se mas, posteriormente, e em presença de um meio estimulante, aproximar-se-ão, eventualmente, de um

funcionamento normal.

Pode considerar-se que as capacidades físicas e comportamentais de um organismo em desenvolvimento estão adaptadas unicamente a um determinado estadio e que das limitações sensoriais e motoras precoces, características desse estadio, resultam vantagens adaptativas em cada período específico do desenvolvimento e também vantagens para uma adaptação posterior. Estas limitações podem facilitar a organização do sistema sensorial e o processamento da informação; promovem um modo de funcionamento adaptativo para cada período específico do ciclo de vida e fornecem também a base para o desenvolvimento perceptivo subsequente (Turkewitz e Kenny, 1982).

O desenvolvimento dos sistemas sensoriais e da relação entre modalidades podem ser melhor compreendidos através da análise dos efeitos da privação sensorial. Numa idade precoce, a privação tem consequências a nível do sistema nervoso e do comportamento relacionado com a modalidade privada. Pode pensar-se, e existe uma certa tradição nesse sentido, que há mecanismos no sistema nervoso que possibilitam o desenvolvimento de meios compensatórios. No entanto, a influência da privação de uma determinada modalidade de funcionamento sensorial sobre outras, está

relativamente pouco estudada.

Nos indivíduos privados a organização do sistema nervoso e as capacidades de adaptação posterior dependerão ainda mais do que nos indivíduos não privados, das condições de meio em que se desenvolvem. O tipo de estimulação fornecido pelo meio, em função das várias modalidades sensoriais passíveis de serem estimuladas e dos seus períodos de maturação próprios, poderão ser cruciais para uma melhor adaptação (Sousa, 1984).

Estudos realizados em várias espécies demonstraram a existência de períodos sensíveis que podem afectar o funcionamento do sistema sensorial. Por exemplo, se um animal experimentar determinado tipo de exposição visual num período pós-natal específico, as características da resposta de determinadas zonas do sistema visual podem ser alteradas (Wiesel e Hubel, 1963 a, b).

A redução do "input" sensorial, em fases precoces do desenvolvimento, produz efeitos no sistema visual que são tanto mais marcados quanto mais elevada é a posição do animal na escala filogenética (Globus, 1975). Verifica-se também que a privação visual precoce afecta de forma mais marcada estruturas nervosas de maior complexidade.

As alterações neuronais produzidas pelo desenvolvimento precoce em situação de privação visual podem ter alguma recuperação quando os animais são inseridos num ambiente normal (Baxter, 1966; Chow e Stewart, 1972); contudo, nem sempre esta recuperação se verifica (Valverde, 1971; Wiesel e Hubel, 1965 a, b).

Os estudos relacionados com os efeitos da privação auditiva são em menor número mas mostram também que restrições de estimulação em fases precoces provocam alterações subsequentes nas capacidades de audição (e.g. Tees, 1967).

A privação sensorial unimodal tem efeitos no comportamento relacionado com a modalidade privada. Contudo, não se sabe até que ponto influencia outros tipos de comportamento, dependentes de outras modalidades. Do ponto de vista estrutural existem provas dessa influência, mas do ponto de vista comportamental os resultados não são claros.

No que diz respeito às modificações estruturais do sistema nervoso, é necessário ter em consideração que os sistemas sensoriais se desenvolvem a velocidades diferentes, e que da competição intra e intersensorial resultam variações importantes durante a ontogénese. Num período mais precoce a competição é reduzida e, praticamente, só existe dentro do mesmo sistema. Segue-se um outro período em que surgem novas

funções, e se desenvolve a competição entre sistemas com a consequente reestruturação dos sistemas mais precoces e a organização dos que maturam mais tarde (Turkewitz e Kenney, 1982).

Os estudos sobre o desenvolvimento das modalidades de funcionamento sensorial e o papel da estimulação precoce, embora por razões que se prendem com a natureza dos trabalhos, tenham sido, sobretudo, realizados em animais, permitem compreender a importância da interação organismo-meio para o desenvolvimento neuronal e comportamental humano.

Estes estudos são ainda importantes para a compreensão dos mecanismos de funcionamento sensorial nos indivíduos adultos, quer em situações normais, quer em situações clínicas quando estão em causa processos que implicam interação entre modalidades, e têm especial relevância nas situações de Educação Especial.

No indivíduo adulto a possível hierarquização das várias modalidades de funcionamento sensorial para o processamento conjunto de informação e os mecanismos de substituição em caso de deficiência têm suscitado a atenção em vários domínios mas continuam, contudo, a constituir assunto controverso, tanto mais por se verificar uma certa falta de

interligação entre a investigação neuropsicológica e os estudos em situação natural, nomeadamente os relativos à intervenção educativa ou reeducativa. Esta falta de interligação não tem permitido potencializar, através de intervenções mais adequadas, as possíveis capacidades dos indivíduos com deficiência.

Um melhor conhecimento do desenvolvimento sensorial normal, do modo de processamento sensorial no indivíduo adulto, das relações de hierarquia entre modalidades envolvidas e da relevância dos estímulos para cada situação vivenciada pelo sujeito, poderão vir a modificar as estratégias de intervenção nos casos de deficiência auditiva ou visual, mesmo adquirida já na idade adulta, ou nos casos de lesão no sistema nervoso central que envolvem funções cognitivas, apesar da menor plasticidade do sistema.

A maioria dos trabalhos no âmbito da neuropsicologia tem incidido na análise do processamento da informação em situações em que os sujeitos realizam tarefas relacionadas apenas com uma modalidade sensorial; nesta área de estudos é frequente a utilização das técnicas de audição dicótica e de taquistoscopia que implicam competição intrasensorial. O processamento conjunto de informação sensorial diferente, também pela sua complexidade, está relativamente menos esclarecido.

O presente trabalho constitui uma contribuição para a análise desta problemática em que se estudará, numa população de indivíduos adultos normais, o modo de processamento de estímulos visuais e auditivos em dois tipos de situações: (1) utilização de apenas uma modalidade de funcionamento sensorial - competição intrasensorial e (2) utilização simultânea das duas modalidades - competição intersensorial.

Embora este estudo esteja relacionado com o comportamento de indivíduos adultos, a abordagem numa perspectiva ontogenética do funcionamento sensorial, tendo em conta o progressivo desenvolvimento da competição intra e intersensorial, será importante para a compreensão do comportamento dos sujeitos adultos, como atrás foi referido. Nesse sentido, e embora de forma sintética, procurar-se-á fazer referência a alguns estudos realizados em crianças relativamente ao processamento de informação unimodal e à interacção entre modalidades sensoriais.

O estudo que se pretende levar a cabo envolve diversos problemas que poderão ser resumidos do seguinte modo:

1º Qual a contribuição de cada um dos hemisférios cerebrais para o processamento dos estímulos visuais e auditivos em

função da sua natureza e do tipo de tarefa que é exigida aos sujeitos? Ainda neste âmbito poder-se-ão pôr questões relacionadas com possíveis diferenças de processamento entre homens e mulheres e com as características individuais dos sujeitos. No capítulo 2 procurar-se-á, através da revisão crítica da literatura, analisar o problema da especialização hemisférica para o processamento da informação auditiva e visual, tendo em conta as diversas questões com ele relacionadas. No sentido de contribuir para o estudo destas questões serão apresentados três estudos, um de audição dicótica de palavras e dois de taquistoscopia, um de palavras e outro de desenhos, realizados com o objectivo de verificar a existência de padrões de assimetria gerais e também de padrões de assimetria em função do sexo e das variações individuais.

22 Que efeitos poderão ser esperados nos padrões de resposta quando a informação é veiculada através de duas ou mais modalidades sensoriais? No capítulo 3 far-se-á a análise dos trabalhos existentes, desenvolvidos numa perspectiva de avaliação do processamento de informação simultânea.

Pela sua complexidade estes dois problemas de âmbito geral, poderiam conduzir à elaboração de diversos estudos. Foi seleccionada uma área que, apesar do seu interesse, está relativamente pouco estudada - a influência da informação

auditiva sobre a informação visual, quando ambas funcionam em simultâneo. Os poucos trabalhos existentes sobre processamento de informação multisensorial têm utilizado metodologias muito diversas, com variadas condições de estimulação, o que cria dificuldades em termos de generalização dos resultados.

Dentro deste contexto foi colocada a seguinte hipótese: uma tarefa auditiva concorrente provoca interferência na realização de uma tarefa visual, mas o conteúdo e a complexidade dos estímulos auditivos, bem como o nível de envolvimento dos sujeitos nas duas tarefas, determinam a quantidade e a qualidade dos efeitos dessa interferência.

A metodologia utilizada nos diversos estudos efectuados com sujeitos adultos, homens e mulheres, bem como os resultados obtidos e a sua discussão serão apresentados nos capítulos 4, 5 e 6 respectivamente, que antecedem as conclusões gerais do trabalho.

2. PADRÕES DE ASSIMETRIA NO
PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO
AUDITIVA E VISUAL

2. PADRÕES DE ASSIMETRIA NO PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO AUDITIVA E VISUAL

2.1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo das assimetrias de funcionamento hemisférico surge com os trabalhos de Paul Broca, por volta de 1861, que pela primeira vez associa a perda de linguagem com uma lesão cerebral específica, lesão da terceira circunvolução frontal esquerda. A descoberta, na altura, de que uma função altamente complexa como a linguagem dependia de estruturas cerebrais específicas, levou ao desenvolvimento do conceito de dominância cerebral, conceito que implica que a aquisição e/ou o desempenho de uma dada função é da competência exclusiva ou predominante de um dos hemisférios cerebrais. Broca, pela observação dos seus casos clínicos, sujeitos com afasia, concluiu ainda que existia uma relação entre a dominância para a linguagem no hemisfério esquerdo e o uso da mão direita.

Ainda na segunda metade do século XIX desenvolveu-se outro conceito importante que perdurou durante bastante tempo - o hemisfério esquerdo seria responsável por todas as actividades complexas e o hemisfério direito desempenhava

apenas um papel menor.

Geschwind (1984) faz uma reflexão, certamente comum a outros investigadores neste âmbito, ao referir ser pouco provável que o grande volume de tecido nervoso metabolicamente rico, que constitui o hemisfério direito, se mantivesse ao longo do curso da evolução sem possuir nenhuma função importante. Apesar da evidência de que o hemisfério direito podia ser responsável por certas funções, o conceito de "hemisfério menor" só começou a ser posto de lado após a segunda guerra mundial. Verificou-se então, em muitas situações de feridos de guerra com lesões neste hemisfério, a perda de capacidades específicas para as quais seria dominante.

Há provas de que, em termos de estrutura, os dois hemisférios são diferentes. O "planum temporale" esquerdo é maior em grande percentagem de indivíduos, cerca de 65%, como foi constatado por Geschwind e Levitsky (1968) e posteriormente confirmado (e.g. Tetzner et al., 1972; Witelson e Pallie, 1973). No entanto, as diferenças estruturais não justificam, por si só, as grandes diferenças funcionais entre os dois hemisférios.

A relação entre a dominância para a linguagem no hemisfério esquerdo e a utilização da mão direita, inicialmente referida por Broca, bem como a situação inversa para os

canhotos, que teriam dominância para a linguagem no hemisfério direito, foi posteriormente posta em causa. A quase totalidade de indivíduos dextros tem dominância hemisférica esquerda para a linguagem, cerca de 90%, segundo o estudo de Milner et al. (1964, referidos por Castro-Caldas, 1979) mas dos indivíduos canhotos 60% terão este mesmo padrão de dominância (revisão de Geschwind, 1984).

As variações individuais no que respeita à lateralidade são, assim, importantes para o estudo da dominância cerebral porque podem reflectir processos diferentes de organização funcional do cérebro.

As possíveis diferenças entre os dois sexos têm vindo progressivamente a ser salientadas, quer em estudos realizados com sujeitos normais, quer em situações de lesão cerebral. Alguns desses estudos apontam para uma maior assimetria funcional no sexo masculino (e.g. McGlone, 1978), mas os dados existentes não são ainda suficientemente esclarecedores das diferenças entre os dois sexos.

Ao longo do tempo, desde as primeiras descobertas de Broca, o estudo da dominância cerebral tem adoptado diversas formas de abordagem. Se o estudo de situações clínicas continuou a ser de importância básica, como no caso das lesões cerebrais focais, de hemisferectomia, de secção do corpo caloso e de

estudos com administração de amital sódico para anestesia de um dos hemisférios, a introdução de novas técnicas não invasivas, como a audição dicótica e a taquistoscopia, veio permitir o desenvolvimento de estudos sobre dominância cerebral em indivíduos normais.

A técnica de audição dicótica surge com Broadbent (1954, referido por Bryden, 1988) que a utilizou não para estudar a lateralização de funções mas para analisar os processos de atenção selectiva relacionados com o trabalho dos controladores aéreos. Foi posteriormente adoptada por Kimura (1961 a) que a introduziu no âmbito da neuropsicologia onde tem sido largamente usada.

Os efeitos constatados em provas de audição dicótica - vantagem do ouvido direito para material verbal e normalmente vantagem do ouvido esquerdo para material não-verbal - têm sido interpretados segundo dois modelos teóricos gerais: o modelo clássico de Kimura (1967), vulgarmente designado de "estrutural" e o modelo de Kinsbourne (1970, 1973, 1975) designado de "atencional" por dar maior relevância a factores de atenção.

O modelo "estrutural" baseia-se na anatomia e fisiologia do sistema auditivo e defende que as vias auditivas contralaterais bloqueiam ou diminuem o nível de

funcionamento das vias ipsilaterais. Este modelo pode ser esquematizado do seguinte modo:

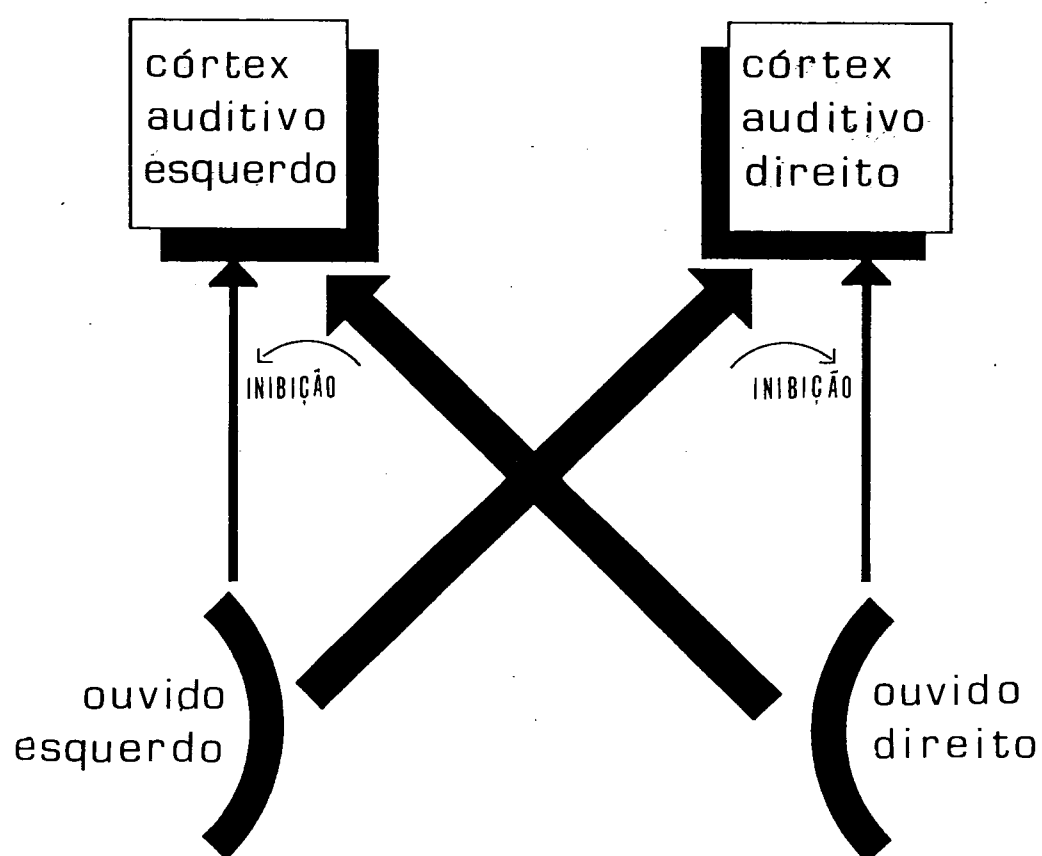


Fig.1 - Representação esquemática do modelo de Kimura (1967). Adaptado de Bryden (1988).

Durante as provas de audição dicótica, situação em que há competição intrasensorial, a actividade das vias contralaterais inibe a actividade das vias ipsilaterais. Assim, a vantagem de ouvido surgirá no lado contralateral ao hemisfério dominante para o processamento do tipo de estímulos envolvidos. Na perspectiva de Kimura, as vias contralaterais ascendentes contêm maior número de fibras e conduzem mais rapidamente a informação; a diferença de funcionamento entre as duas vias será acentuada por um mecanismo de inibição em que os estímulos apresentados através do ouvido contralateral ao hemisfério dominante para o seu tratamento bloqueiam a informação entrada pelo outro ouvido e impedem que esta atinja o cortex auditivo.

A vantagem do ouvido direito para material verbal resultará do acesso directo da informação apresentada através deste ouvido ao cortex auditivo esquerdo e, assim, às áreas de linguagem do hemisfério esquerdo. Para a informação que entra através do ouvido esquerdo o processo será mais longo e sujeito a maior deterioração pois só atingirá o hemisfério esquerdo após transmissão interhemisférica, do cortex auditivo direito através do corpo caloso.

Ainda segundo o modelo de Kimura, para material não-verbal (música e sons ambientais) o processo será semelhante, neste caso com vantagem do ouvido esquerdo, uma vez que o

hemisfério direito é dominante para o processamento deste tipo de informação.

O modelo "atencional" de Kinsbourne, embora defenda também que as vantagens de ouvido estão relacionadas com a lateralização de funções a nível cortical, dá maior importância aos efeitos de atenção. Este autor, cujo modelo não é específico para tarefas de audição dicótica pois pretende explicar os padrões de assimetria no processamento da informação, defende que haverá, de certo modo, uma antecipação em relação ao tipo de estímulos, verbais ou não-verbais, que irá activar o hemisfério esquerdo ou o hemisfério direito. Assim, a vantagem do ouvido direito para material verbal resultará de um "alerta" do hemisfério esquerdo para a tarefa verbal. O mesmo se passará para material não-verbal no que diz respeito à vantagem do ouvido esquerdo. Estes efeitos resultarão não da inibição das vias ipsilaterais mas da atenção focalizada que varia consoante se trate de uma tarefa verbal ou de uma tarefa não-verbal.

Recentemente, Reuter-Lorenz et al. (1990), baseados em observações que mostram existir uma relação fundamental entre assimetrias e controlo de orientação/atenção e na sequência do modelo atencional de Kinsbourne, concluíram, através de várias experiências em que utilizaram provas de taquistoscopia com estímulos visuo-espaciais e resposta

verbal, que cada hemisfério gera um "bias" de atenção contralateral e que este poderá ser maior no hemisfério esquerdo. Para os autores, esta hipótese de funcionamento indica diferenças hemisféricas no controlo da atenção espacial e sugere que cada hemisfério pode ter um papel especializado na modulação da atenção.

O paradigma de audição dicótica implica competição entre estímulos diferentes, o que não acontece em situações de estimulação monaural, no ouvido esquerdo ou no ouvido direito. Esta metodologia tem sido também bastante utilizada e, embora de um modo geral os efeitos de ouvido possam ser menos marcados, tem-se verificado o mesmo padrão de vantagem de ouvido consoante o tipo de material utilizado. Assim, o paradigma dicótico tradicional não será o único que permite gerar assimetrias de ouvido, nem o modelo estrutural de Kimura necessário para explicar estas assimetrias (revisão de Bradshaw e Nettleton, 1988).

De forma semelhante ao paradigma da audição dicótica, a técnica de taquistoscopia permite avaliar a assimetria no processamento da informação visual. Esta técnica, nas primeiras fases da sua aplicação, foi também utilizada por Kimura (1966) mas a sua criação data dos anos 50, embora apenas para situações de estimulação visual unilateral (e.g. Heron, 1957).

O processo baseia-se no facto de a informação projectada através de cada um dos hemicampos visuais atingir o hemisfério contralateral. Assim, quando ambos os olhos fixam um ponto central, os estímulos projectados à direita desse ponto de fixação são registados no cortex visual esquerdo e, de modo inverso, os estímulos projectados à esquerda são registados no cortex visual direito (Fig. 2).

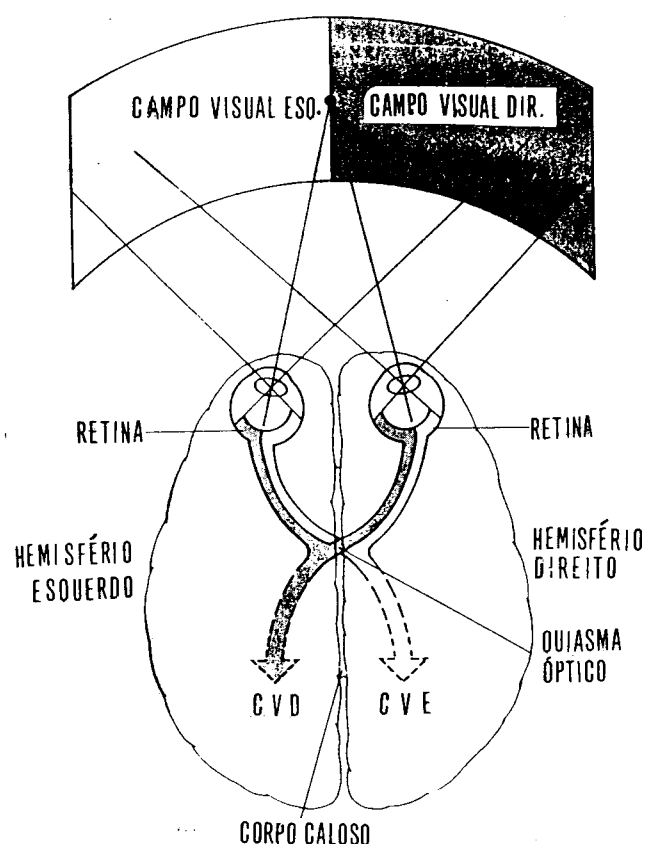


Fig.2 - Representação esquemática das vias visuais.
Adaptado de Springer e Deutsch (1981).

As técnicas de taquistoscopia, de audição dicótica e de apresentação monaural dos estímulos irão ser utilizadas nas diversas experiências que foram delineadas com o objectivo de avaliar os efeitos da interferência auditiva no desempenho de tarefas visuais. Assim, será pertinente fazer uma revisão da literatura que contemple estudos realizados com estímulos visuais e auditivos, desenhados no sentido de testar, sobretudo a partir do emprego destas técnicas, a existência de padrões de assimetria quando apenas está em causa uma modalidade sensorial.

Procurar-se-á analisar em separado os diversos trabalhos em função do tipo de estímulos utilizados, auditivos e visuais, e da sua natureza verbal ou não-verbal.

Serão apresentados alguns estudos relativos à influência das variações individuais dos sujeitos, nomeadamente da lateralidade e do sexo, no desempenho deste tipo de tarefas.

2.2 PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO AUDITIVA

2.2.1 ESTUDOS REALIZADOS DURANTE O PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO

A ontogenia da dominância hemisférica para determinadas funções tem sido uma questão analisada por numerosos autores mas não há, contudo, concordância relativamente a múltiplos aspectos. Os vários estudos realizados que procuram verificar se a especialização hemisférica é inata ou se se vai estabelecendo durante o curso do desenvolvimento têm incidido, sobretudo, nas funções do hemisfério esquerdo; a ontogenia das funções que se sabe serem predominantemente do hemisfério direito, no indivíduo adulto, tem sido menos abordada.

Relativamente à especialização do hemisfério direito para estímulos auditivos não-verbais, o estudo pioneiro de Knox e Kimura (1970) mostra que por volta dos cinco anos esta estará estabelecida para alguns sons ambientais. Os mesmos resultados foram encontrados por Piazza (1977) em crianças com três anos. No entanto, outros autores não constatarem diferenças significativas nas respostas aos estímulos dicóticos constituídos por sons ambientais (Bryden e Allard, 1981) ou verificaram que estes dependiam do sexo ou da

lateralidade das crianças (Kraft, 1981, 1982, 1984).

Diversos estudos sugerem que existe especialização do hemisfério esquerdo, já na altura do nascimento, para aspectos relacionados com a linguagem, como é o caso de estudos neuroanatômicos (Teszner et al., 1972; Wada et al., 1975; Witelson e Pallie, 1973), de potenciais evocados auditivos (Molfese, 1972, referido por Marsh, 1978) e de audição dicótica em bebés (Entus, 1977). Contudo, no que diz respeito à linguagem propriamente dita, verifica-se que a existência de lesão em qualquer dos hemisférios, em crianças com idade inferior a dois anos, pode provocar afasia (Hécaen, 1976); por volta dos cinco anos, a afasia causada por lesão do hemisfério esquerdo não difere substancialmente da afasia no adulto. Este facto poderá indicar que a lateralização da linguagem está já estabelecida nesta fase do desenvolvimento (Brown e Hécaen, 1976; Krashen, 1973).

A metodologia mais utilizada para a análise do modo de processamento de estímulos auditivos em crianças tem sido a audição dicótica. Diversos autores usaram esta técnica e verificaram a existência de vantagem do ouvido direito para estímulos verbais (e.g. Bryden, 1970; Geffner e Hochberg, 1971; Inglis e Sykes, 1967; Knox e Kimura, 1970).

Este padrão de resposta que indica dominância do hemisfério

esquerdo, foi verificado mesmo em crianças muito pequenas. Nagafuchi (1970) encontrou-o em crianças japonesas com três anos de idade e Kimura (1963) em crianças canadianas com quatro anos.

A partir da análise dos resultados obtidos por outros autores, em estudos efectuados com crianças de idades compreendidas entre os cinco e os dez anos, Krashen e Harshman (1972) concluíram que não existem variações significativas em função da idade, isto é, a vantagem do ouvido direito não aumentará ao longo do desenvolvimento e, presumivelmente, também não aumentará a dominância do hemisfério esquerdo.

Também Hiscock e Kinsbourne (1980) constataram que o padrão de vantagem do ouvido direito para material verbal se verificava em crianças dos 3 aos 12 anos e que não havia nenhuma variação ao longo desse período de desenvolvimento.

Contudo, outros autores chegaram a conclusões diferentes. Bryden (1973) e Bakker et al. (1973) interpretaram os resultados obtidos nos seus próprios trabalhos como indicativos do aumento da vantagem do ouvido direito em função da idade.

Estudos efectuados em doentes adultos com secção do corpo

caloso (e.g. Milner et al., 1968; Sparks e Geschwind, 1968; Springer e Gazzaniga, 1975; Musiek et al., 1979) mostram frequentemente vantagem extrema e quase total do ouvido direito. Pressupor que as funções cognitivas em desenvolvimento se podem reflectir num aumento progressivo da vantagem do ouvido direito levará a concluir que a lateralização hemisférica estará tanto melhor estabelecida quanto mais o padrão de assimetria entre os dois ouvidos se aproximar do que é frequentemente encontrado naquele tipo de doentes.

Se há estudos, como os já referidos e outros (e.g. Satz et al., 1975) que apontam para o aumento da vantagem do ouvido direito no processamento de material verbal, ao longo do desenvolvimento, os resultados de muitos trabalhos efectuados neste domínio revelaram que essa vantagem aumentava com a idade mas não de forma linear (Witelson, 1977).

A existência de resultados contraditórios pode estar relacionada com variações na metodologia usada nos diversos estudos, embora todos utilizem a técnica de audição dicótica. Porter e Berlin (1975) argumentam que as divergências verificadas se podem ficar a dever às diferenças no processamento da linguagem, resultantes do tipo de tarefas linguísticas implicadas. Assim, por exemplo,

a discriminação de sílabas CV, sem sentido, requer análise acústica e fonética, enquanto que a repetição de dígitos e de palavras se relaciona com a competência semântica.

Também Bryden e Allard (1978) chamam a atenção para os vários componentes - memória, atenção, aspectos perceptivos - implicados nas provas de audição dicótica. É possível que a importância destes componentes seja variável em função das tarefas específicas de audição dicótica utilizadas. Assim, para as tarefas dicóticas que usaram notava-se um aumento da vantagem do ouvido direito com a idade mas estas tarefas eram diferentes das utilizadas noutros estudos que negavam a existência de variações ao longo do desenvolvimento, como é o caso do estudo clássico de Kimura (1963). Esta autora usou listas de palavras com sentido, enquanto que aqueles usaram pares simples de sílabas sem sentido. Posteriormente, Bryden e Allard (1981) não conseguiram confirmar os resultados anteriores.

Numa revisão recente Hiscock e Decter (1988) analisam de forma exaustiva as questões relativas aos métodos utilizados nas provas de audição dicótica em crianças e as consequências das variações de metodologia nos resultados e conclusões dos diversos autores.

A utilização da técnica de audição dicótica permite avaliar

a capacidade da criança para processar, com sucesso, estímulos auditivos em competição, o que implica que a sua resposta contemple os dois estímulos ouvidos. O desenvolvimento desta capacidade, isto é, a resposta a ambos os estímulos, pode ser outro indicador, de maior nível de complexidade, da especialização hemisférica.

Berlin et al. (1973) verificaram, numa população de crianças de idades compreendidas entre os cinco e os 13 anos, que a capacidade para perceber correctamente os dois estímulos em competição aumentava com a idade, enquanto que a vantagem do ouvido direito não mostrava variação ao longo desse período de desenvolvimento. Para estes autores, a vantagem do ouvido direito estará fixada por volta dos cinco anos e é independente do sexo. No entanto, a capacidade para identificar correctamente os dois estímulos em competição, aumentará com a idade, sendo os erros fonéticos produzidos pelas crianças com nove ou mais anos, em resposta aos estímulos (sílabas CV sem sentido), semelhantes aos erros produzidos pelos adultos, o que não acontecia com as crianças mais jovens.

Apesar de a vantagem do ouvido direito para material verbal surgir precocemente e parecer estar estabelecida por volta dos cinco anos ou mais cedo, poderá haver factores de ordem social que influenciam esse desenvolvimento. Em trabalhos

que utilizaram audição dicótica de dígitos, verificou-se haver interação entre os níveis socio-económicos e o resultado das provas. Kimura (1967) constatou que a vantagem do ouvido direito só surgia por volta dos seis anos em rapazes oriundos de grupos com baixo nível socio-económico, o que não acontecia com as raparigas. Estas obtinham resultados idênticos aos rapazes e às raparigas de nível socio-económico elevado, isto é, a vantagem do ouvido direito para processamento de dígitos surgia aos 5 anos. Assim, se para o tratamento deste tipo de informação se verificou a importância do meio em que a criança está inserida, verificou-se também que em condições desfavoráveis, o desenvolvimento pode ser diferente nos dois sexos. O mesmo não concluíram Berlin e colaboradores no estudo atrás citado, mas realizado com outro tipo de estímulos verbais e sem ter em conta o meio social.

Geffner e Hochberg (1971) obtiveram resultados que acentuam ainda mais a diferença entre crianças oriundas de meios socio-económicos diversos. Verificaram, numa população de crianças entre os quatro e os sete anos, que as oriundas da classe média apresentavam vantagem do ouvido direito para dígitos já aos quatro anos, enquanto que as crianças de classes com baixos recursos só apresentavam essa vantagem aos sete anos.

Os vários estudos referidos e que dizem respeito ao processamento de material auditivo verbal, através da utilização da técnica de audição dicótica, usaram metodologias muito diversas mas mostram a existência de vantagem do canal auditivo direito numa idade precoce. O desenvolvimento da lateralização cerebral, que se pensou inicialmente ser determinada por processos de maturação (Lenneberg, 1967) sem ter em conta influências externas, pode ser atrasado por deficiências do meio em que a criança está inserida, como se verificou para tarefas de processamento de material verbal, embora a definição das condições ambientais dos sujeitos de classe socio-económica mais baixa não seja suficientemente clara.

2.2.2 ESTUDOS REALIZADOS EM SUJEITOS ADULTOS NORMAIS E COM LESÃO CEREBRAL

São numerosas as experiências realizadas em indivíduos adultos, com o objectivo de analisar a forma de processamento de estímulos auditivos, tanto verbais como não verbais. Procura-se estudar, quer em sujeitos normais, quer em sujeitos que sofreram lesão cerebral, o papel de cada um dos dois hemisférios cerebrais, relativamente a este tipo de informação e, sobretudo no primeiro caso, verificar também a influência das características específicas dos próprios estímulos.

2.2.2.1 Informação auditiva verbal

Uma revisão dos trabalhos publicados sobre o assunto mostra que, sem dúvida, tem sido a informação auditiva de tipo verbal a mais utilizada nas diversas experiências. Contudo, apesar dos estímulos usados partilharem a característica de serem verbais, possuem outras características muito diferentes, como a de terem ou não significado, serem simples fonemas isolados, sílabas, palavras de extensão variada, mais ou menos concretas ou que representam dígitos, e ainda frases.

Procurar-se-á nesta secção fazer referência aos vários trabalhos realizados que serão agrupados em função da metodologia utilizada, quer relativamente às características dos estímulos, quer à forma como estes foram fornecidos aos sujeitos. Posteriormente, será feita uma revisão de estudos respeitantes ao processamento de material verbal em sujeitos com lesão cerebral que, neste caso, serão agrupados tendo em conta, sobretudo, os efeitos resultantes dos diferentes tipos de lesão.

Nos estudos que utilizam fonemas isolados como estímulos, vogais ou consoantes, têm sido obtidos resultados variados relacionados com as próprias características destes estímulos. Studdert-Kennedy e Shankweiler (1970) verificaram vantagem do ouvido direito para consoantes mas não para vogais, tanto umas como outras integradas em sílabas CVC, em que cada par de estímulos variava apenas na consoante inicial, na vogal ou na consoante final. Contudo, outros autores referem vantagem do ouvido direito para vogais com introdução de variantes nas condições de apresentação, como a integração das vogais em sílabas CVC que apenas diferiam na vogal ou a apresentação simultânea de sons ambientais diversos (Spellacy e Blumstein, 1970) ou ainda a existência de ruídos máscara (Weiss e House, 1973), provavelmente porque a tarefa se tornará mais difícil a nível perceptivo,

com a exigência de maior enfoque da atenção. Também Molfese e Erwin (1981) não encontraram diferenças nos potenciais evocados auditivos em relação a séries de vogais sintetizadas, as respostas variavam apenas em função das características dos estímulos.

No que diz respeito às consoantes a vantagem do ouvido direito é normalmente verificada (revisão de Tartter, 1988) mas pode depender das características destes fonemas. Blumstein (1974) confirmou essa vantagem para consoantes fricativas e oclusivas mas não para consoantes nasais; no entanto, neste último caso, o nível global de desempenho dos sujeitos era melhor do que em qualquer das outras situações.

A utilização de fonemas para avaliar a capacidade de discriminação da duração dos estímulos mostrou também vantagem do ouvido direito (Mills e Rollman, 1979).

Contudo, Molfese (1980 a) numa revisão de trabalhos publicados sobre o assunto sugere a existência de um mecanismo dependente do hemisfério direito que permite diferenciar consoantes surdas e sonoras, já aos dois meses de idade, mecanismo também existente na idade adulta. A análise em adultos, com utilização de repetição de séries de estímulos de dois tons, mostrou que os potenciais auditivos evocados variavam sistematicamente nos dois hemisférios, mas

que o hemisfério direito tinha um papel mais importante na detecção das características temporais dos estímulos.

A partir de um estudo com potenciais evocados, este autor (1980 b) refere, em relação aos fonemas consonânticos, que estes constituirão unidades distintas e que muitas regiões do córtex as poderão diferenciar, independentemente do contexto desses fonemas, isto é, das diferentes frequências acústicas resultantes da combinação com vogais.

Trabalhos posteriores de Molfese e colaboradores evidenciaram que os componentes das respostas evocadas a sílabas CV variavam em função das características das consoantes e ainda das vogais a que estavam associadas; um dos componentes das respostas reflectia apenas variações no hemisfério esquerdo para as diferentes consoantes, mas neste caso independentemente da vogal que se seguia (Molfese e Schmidt, 1983; Molfese, 1984).

A exploração das assimetrias funcionais do cérebro relativamente à linguagem tem conduzido à realização de inúmeras experiências que implicam o processamento de palavras. A maioria dessas experiências tem incidido em questões relacionadas com o facto de os estímulos possuírem ou não significado e com as suas características semânticas, nomeadamente no que respeita à divisão tradicional entre

palavras concretas e abstractas.

O desempenho de tarefas de audição dicótica parece estar dependente de os estímulos terem ou não significado e será também influenciado pela posição da consoante inicial, quando as palavras são idênticas. Sousa (1977) verificou que o padrão de vantagem do ouvido direito para palavras com significado era mais marcado quando eram iniciadas por consoantes surdas. Por outro lado, constatou, com a utilização de pares de palavras em que um dos elementos do par não possuía significado, que esta característica era dominante, pois o padrão de assimetria variava, para a esquerda ou para a direita, consoante o lado de apresentação do estímulo com significado.

Molfese (1979) observou, nos componentes das respostas auditivas evocadas nas regiões temporais direitas e esquerdas, em relação a palavras CVC e também a sílabas sem sentido, uma variação sistemática relacionada com o facto de o estímulo possuir ou não significado. Segundo este autor, vários componentes das respostas auditivas evocadas que ocorriam em diferentes pontos no tempo durante a percepção dos estímulos podiam diferenciá-los em função desse aspecto. Os resultados obtidos por Molfese sugerem a existência de processos semânticos temporalmente distintos, com um componente precoce das respostas que podia reflectir um

envolvimento subcortical no processo, mas ambos os hemisférios diferenciavam os estímulos com e sem sentido embora de modo diferente.

Num dos primeiros trabalhos sobre este tema, Paivio (1971) colocou a hipótese de haver dois sistemas distintos em função do carácter abstracto ou concreto das palavras. As palavras abstractas podiam ser processadas em termos semânticos, enquanto que as palavras concretas o seriam, tanto com base neste mecanismo, como com base em imagens mentais. O sistema semântico dependeria do hemisfério esquerdo e o relacionado com a imagem mental dependeria do hemisfério direito.

Posteriormente, McFarland et al. (1978) confirmaram a teoria de dupla codificação de Paivio e referiram a existência de lateralização diferente em função dos processos serem semânticos ou estarem relacionados com a imagem mental. Utilizaram a técnica de audição dicótica, em condições de estimulação de interferência auditiva variada, e observaram vantagem do ouvido direito para palavras abstractas apenas quando a estimulação de interferência era constituída por discurso, o que não acontecia para palavras concretas. A medida que a condição de interferência se aproximava do discurso, o desempenho relativo às palavras abstractas decrescia quando comparado com o relativo às palavras

concretas.

Também em provas de audição dicótica de palavras, Kelly e Orton (1979) verificaram que quando os estímulos tinham diferentes valores de imagem mental, a tarefa tornava-se mais complexa e diminuía a dominância do hemisfério esquerdo, o que não acontecia quando os estímulos evocavam imagens mentais idênticas.

Os resultados de um trabalho de Young e Ellis (1980) foram diferentes mas, neste caso, com apresentação de palavras no ouvido esquerdo ou no ouvido direito, na presença de um ruído branco contínuo. Estes autores constataram uma pequena, mas estatisticamente significativa, vantagem do ouvido direito, independente do tipo de imagem mental que os estímulos evocavam e também não relacionada com a idade de aquisição, em termos de desenvolvimento, das palavras utilizadas.

Num estudo mais recente Prior e colaboradores (1984), constataram também não haver um processamento hemisférico diferente para palavras concretas e abstractas. Uma análise detalhada com recurso a um coeficiente de lateralização mostrou ainda que apenas um terço dos indivíduos apresentava uma vantagem clara do ouvido direito, o que levou os autores a sugerir um maior cuidado nos métodos de análise neste tipo

de trabalhos.

Já anteriormente, Sidtis (1982) chamava a atenção para a discrepância existente entre a menor proporção de indivíduos dextros em que se observava vantagem do ouvido direito com estímulos dicóticos e a maior proporção de indivíduos em que se sabe ser o hemisfério esquerdo dominante para a linguagem.

Torna-se cada vez mais evidente não ser correcto relacionar todos os resultados obtidos, relativamente às diferenças direito/esquerdo, com as assimetrias de funcionamento cerebral. Factores não dependentes da lateralização hemisférica, tais como o empenhamento da atenção dos sujeitos, contribuem também para a variação dos padrões de resposta. Outros aspectos podem prender-se, como já foi referido, com as características dos estímulos e da tarefa ou ainda com a influência de variáveis individuais.

A utilização da audição dicótica de palavras que representam dígitos tem sido relativamente frequente mas, sobretudo, em situações clínicas. Os estudos realizados têm abrangido doentes com lesões do hemisfério esquerdo e do hemisfério direito (Kimura, 1961 b) e com secção do corpo caloso (Milner e al., 1968). Outros trabalhos têm incidido essencialmente em aspectos relacionados com a lateralidade

dos sujeitos, com o sexo e com o nível de escolaridade, aspectos que serão discutidos mais à frente, em secção própria.

A problemática relacionada com a maior ou menor familiaridade dos estímulos no processamento da informação tem também sido analisada em sujeitos normais, através da utilização de dígitos. Leksa e Jakson (1983), ao contrário do que seria de esperar relativamente a material verbal, obtiveram uma vantagem altamente significativa do ouvido esquerdo para dígitos e também para nomes de cores; a partir deste resultado realçaram a importância dos estímulos familiares aos sujeitos no processamento da informação.

O estudo da lateralização funcional para material verbal apresentado por via auditiva inclui também tarefas em que são usadas frases como estímulos. Harriman e Buxton (1979) verificaram melhor reprodução e vantagem do ouvido direito para frases com prosódia normal mas não para frases monótonas, apresentadas de forma monaural. Posteriormente Buxton (1983) numa prova em que foram usadas frases semanticamente anómalas, com e sem entoação rítmica, constatou que a ordem de apresentação, só à esquerda, só à direita ou em ambos os canais, influenciava os resultados, o que levou o autor a defender um modelo de lateralização funcional, adaptativo e dinâmico, de acordo com a natureza

da situação e não tanto do estímulo.

A preferência de ouvido para uso do telefone pode contribuir de uma forma interessante para o estudo do modo de processamento do discurso em situação não laboratorial. Contudo, há factores que influenciam essa preferência e que podem nada ter a ver com a lateralização específica das funções verbais. Surwillo (1981), ao contrário do que seria de esperar, verificou, através de observação directa e das respostas dos sujeitos, preferência para o uso do ouvido esquerdo, tanto para aqueles cuja profissão exigia utilização frequente do telefone, como para aqueles em que essa exigência era menor. Uma das explicações possíveis para este comportamento resultaria da necessidade de os sujeitos terem a mão direita livre para poderem tirar notas.

Mais recentemente Williams (1987), num estudo que não tinha em linha de conta aspectos profissionais mas apenas a lateralidade manual, verificou através de questões postas a um grupo de sujeitos, que havia tendência para segurar no telefone com a mão preferida e colocá-lo no ouvido ipsilateral. O aumento do grau de canhotismo estava associado com o aumento de tendência para usar o ouvido esquerdo.

O reconhecimento de vozes pelas suas características tem

recebido pouca atenção nos estudos sobre lateralização cerebral, mas poderá ser, essencialmente, uma função do hemisfério dominante para a linguagem. Contudo, o reconhecimento da voz envolve parâmetros não-linguísticos, tais como a velocidade de emissão, a frequência e as características de nasalização e, assim, pode ser de uma capacidade de tipo não-verbal.

Num estudo realizado por Doebling e Bartholomeus (1971) foi pedido aos sujeitos que, após apresentação binaural de uma "amostra" de voz, seguida de apresentação dicótica de duas vozes, indicassem qual delas correspondia à "amostra" previamente apresentada. Como estímulos foram usadas consoantes, vogais, sílabas sem sentido e palavras. Os resultados indicaram uma superioridade significativa na escolha do ouvido direito o que levou os autores a concluir que a identificação das características da voz do falante é uma capacidade dependente do hemisfério esquerdo.

Num trabalho posterior, realizado só com sujeitos do sexo feminino, Riley e Sackeim (1982) observaram, pelo contrário, uma vantagem global do ouvido esquerdo também para o reconhecimento de vozes não familiares. Inicialmente os sujeitos ouviam cinco vozes diferentes apresentadas de forma binaural (leitura de um texto) e posteriormente era-lhes pedido que indicassem se uma voz que ouviam num dos ouvidos,

em simultâneo com um ruído máscara no outro ouvido, fazia parte do conjunto inicial. Os resultados mostrariam, assim, que o reconhecimento de vozes dependeria do hemisfério direito; no entanto, esta experiência levanta algumas dúvidas em termos de método, uma vez que implicava memorização de um conjunto de estímulos e só alguns minutos depois era apresentada a tarefa de identificação.

Tartter (1984) não encontrou diferenças significativas entre os dois ouvidos para o reconhecimento de vozes não-familiares numa tarefa dicótica em que eram apresentadas sílabas CV. Apesar de não haver assimetria significativa nos padrões de resposta, ao contrário do que aconteceu para a identificação de consoantes também analisada nesta experiência, o desempenho no reconhecimento de vozes era globalmente mais correcto do que a identificação de consoantes, o que sugeria a possibilidade de aquela tarefa ter características suficientemente discriminativas que poderiam conduzir a um reconhecimento adequado dos estímulos ipsilaterais ao hemisfério dominante para a linguagem.

No que respeita ao reconhecimento da voz não pode ser descurada a questão de se tratar do reconhecimento de vozes familiares ao sujeito ou de discriminação de vozes não-familiares, como aconteceu nas experiências referidas. No primeiro caso os sujeitos são confrontados com estímulos

conhecidos (as características da voz) e eventualmente até relacionados com os afectos, o que não acontece no segundo caso. Van Lanker e Kreiman (1987) verificaram que o reconhecimento de vozes familiares estava perturbado apenas nos casos de lesão do hemisfério direito, enquanto que a incapacidade para discriminar vozes não-familiares era observada em indivíduos com lesões em qualquer dos hemisférios. O reconhecimento de vozes familiares era possível mesmo na ausência da capacidade para discriminar vozes não-familiares, o que indicava serem duas capacidades separadas e com diferentes mecanismos de suporte.

A técnica de audição dicótica, atrás referida em muitos estudos efectuados com sujeitos normais, tem sido bastante utilizada em indivíduos que sofreram lesões no sistema nervoso central, por se tratar de um processo seguro e não invasivo.

Os primeiros trabalhos que utilizaram esta técnica foram realizados por Kimura (1961 b) e Milner (1962) em doentes sujeitos a lobectomia temporal. Estas autoras verificaram que as lobectomias temporais esquerdas produziam, em tarefas de audição dicótica, uma diminuição significativa do nível de desempenho para os estímulos (dígitos) apresentados através do ouvido direito, nos indivíduos em que o hemisfério esquerdo era dominante para a linguagem. No caso

das lobectomias direitas constataram resultados idênticos mas em relação ao ouvido esquerdo.

Oxbury e Oxbury (1969) confirmaram estes dados, também com a utilização de dígitos como estímulos. No caso das lobectomias temporais direitas salientam, contudo, não um maior grau de extinção no canal auditivo esquerdo mas uma acentuação da superioridade do canal direito, acentuação posteriormente verificada nas lesões temporais focais, como à frente será referido.

O uso desta técnica generalizou-se a outras situações clínicas e tem sido bastante utilizada em casos de hemisferectomia. Nettley (1972) ao analisar as consequências das lesões congénitas e das verificadas durante a infância constatou que, neste caso, havia um decréscimo mais marcado relativamente ao material verbal (dígitos) apresentado ipsilateralmente ao hemisfério intacto. Assim, durante a infância os efeitos da hemisferectomia serão mais marcados e permanentes do que nas situações de lesão muito precoce.

Também Nebes e Nashold (1980) verificaram que os sujeitos hemisferectomizados tinham grande dificuldade em reproduzir os estímulos (dígitos) apresentados no ouvido ipsilateral ao seu hemisfério intacto. Uma causa possível apontada prende-se com a restrição da atenção no estímulo apresentado

através do lado contralateral ao hemisfério remanescente, quando há competição de dois estímulos. Segundo os próprios autores se esta explicação estivesse correcta, deveria acontecer um decréscimo semelhante do ouvido ipsilateral com a apresentação de um estímulo visual (dígito) competidor no campo visual contralateral, o que não aconteceu. Os doentes reproduziam com facilidade um dígito apresentado no ouvido ipsilateral ao hemisfério intacto, apesar da apresentação concorrente de um dígito no campo visual contralateral. No entanto este estudo foi realizado apenas em três doentes, dois deles com hemisferectomia esquerda e um com hemisferectomia direita, em que o processo cirúrgico ocorreu durante a infância ou na adolescência pelo que os resultados podem ser pouco fiáveis.

Lassonde et al. (1990) encontraram resultados idênticos com forte vantagem do ouvido contralateral ao hemisfério remanescente em dois casos de doentes hemisferectomizados.

A integridade das vias que ligam os dois cortex temporais é determinante para os resultados das provas de audição dicótica (Damásio et al. 1976). A importância da via calosa temporo-temporal para a realização destas provas foi salientada pela primeira vez por Sparks e Geschwind (1968), após a observação de um doente com secção do corpo caloso, que apresentava um padrão de extinção muito mais marcado do

que os doentes com lesões no lobo temporal direito.

Posteriormente, outros trabalhos (e.g. Gordon, 1975; Springer et al., 1978) constataram que os indivíduos com secção do corpo caloso só respondiam aos estímulos verbais apresentados através do ouvido contralateral ao hemisfério dominante para a linguagem. No entanto, poderá haver variações em função do tipo de estímulos verbais utilizados.

Foi já verificado que sujeitos com secção do corpo caloso conseguem dar resposta a estímulos apresentados através do ouvido esquerdo (Gazzaniga et al., 1975). Tal facto foi interpretado como resultante da transmissão da informação pelas vias ipsilaterais. No entanto, a utilização de metodologias diferentes, como o uso neste caso de palavras com conteúdo provavelmente mais redundante (nomes de animais), pode ter modificado o desempenho dos sujeitos.

Resultados muito interessantes e de certa forma inesperados foram constatados por Lassonde et al. (1981) em dois doentes com agenesia total do corpo caloso. Neste caso o hemisfério direito parecia ser dominante, tanto para o material não verbal como para o material verbal, apresentado dicoticamente. Os indivíduos sem corpo caloso mostravam superioridade do ouvido esquerdo, independentemente da natureza do estímulo, apesar do tempo de reacção mais longo.

Recentemente Lassonde et al. (1990) confirmaram esta forte lateralização para funções verbais, em seis indivíduos com agenesia do corpo caloso.

Para além dos estudos realizados em doentes com secção total ou parcial do corpo caloso, outros trabalhos têm utilizado a técnica de audição dicótica em situações de lesão cortical focal, esquerda ou direita. Verifica-se, em ambos os casos, um efeito de lesão quando esta atinge o córtex temporal, especialmente o córtex auditivo primário, de que resulta uma diminuição do desempenho relativo ao ouvido contralateral (revisão de Bryden, 1988). Quando se trata de lesão no hemisfério esquerdo, este efeito, associado à normal vantagem do ouvido direito para a linguagem, conduz ao padrão inverso, isto é, a vantagem do ouvido esquerdo para estímulos verbais. De modo semelhante, a lesão do lobo temporal direito produz diminuição de respostas para os estímulos apresentados à esquerda e, assim, um exagerado padrão de vantagem do ouvido direito.

Mas o tipo de estímulos verbais poderá ser importante para as alterações de desempenho que se verificam nos sujeitos com lesão cerebral. Sparks et al. (1970) observaram em doentes com lesões temporais do hemisfério esquerdo um pior resultado com dígitos do que com palavras para os estímulos apresentados através do ouvido esquerdo. Também de acordo

com o modelo explicativo destes autores, em relação à diminuição global das respostas aos estímulos verbais, a lesão do lobo temporal esquerdo, além de provocar a degradação do material recebido através do ouvido direito pode eventualmente, alterar a informação recebida através do ouvido esquerdo, depois de esta ter já atravessado o corpo caloso.

Com uma perspectiva de certa forma semelhante, Crosson e Warren (1981) ao verificarem em indivíduos afásicos vantagem do ouvido esquerdo na audição dicótica de palavras, concluíram que qualquer defeito grave no sistema de linguagem do hemisfério esquerdo afecta o modo como este processa a informação verbal; os estímulos apresentados através do ouvido esquerdo que só atingem o hemisfério esquerdo posteriormente, interromperão o processamento dos estímulos que chegam através do ouvido direito nos indivíduos com afasia.

A audição dicótica mostrou-se ainda uma técnica com interesse para avaliar a evolução deste tipo de doentes (e.g. Castro-Caldas e Botelho, 1980; Niccum e Rubens, 1983; Pettit e Noll, 1979). Num dos estudos realizados (Castro-Caldas e Botelho, 1980) a técnica foi aplicada a uma vasta população de doentes afásicos em vários estadios da sua evolução e os resultados foram diferentes ao longo do tempo.

Foi observado, num teste dicótico de palavras, que os afásicos fluentes mostravam tendência para aumentar o número de respostas aos estímulos apresentados através do ouvido direito, enquanto que os não fluentes aumentavam o número de respostas aos estímulos apresentados através do ouvido esquerdo. O possível papel do hemisfério direito para a recuperação de quadros de afasia não fluente foi salientado a partir dos padrões de evolução observados.

A técnica de audição dicótica tem contribuído também para o estudo do processamento de determinadas características do material verbal, como é o caso do estudo da capacidade de análise fonética em indivíduos com lesão cerebral. As lesões do hemisfério esquerdo alteram a análise da informação fonética (Zurif e Ramier, 1972) e os doentes parecem incapazes de distinguir as características fonéticas partilhadas pelas consoantes, nas provas dicóticas; nas lesões do hemisfério direito os doentes embora obtenham resultados inferiores aos normais, são capazes de distinguir essas características (Oscar-Berman et al., 1975).

Este tipo de dados é importante em relação às metodologias a utilizar; estas têm sido muito variadas, desde a utilização de sílabas CV sem sentido, a palavras de dimensão variável e a dígitos, com ou sem preocupação relativamente aos aspectos fonéticos envolvidos em cada par dicótico.

2.2.2.2 Informação auditiva não verbal

Se, como foi referido anteriormente, existem numerosos estudos sobre a forma de processamento de material verbal veiculado através da audição, o mesmo não acontece relativamente a material não verbal. O menor desenvolvimento deste tipo de estudos deve-se ao maior interesse suscitado pela análise do processo de lateralização da linguagem. Os primeiros trabalhos com material não verbal utilizaram melodias e foram realizados nos anos 60 por Kimura, com o objectivo de verificar possíveis diferenças nos padrões de dominância em provas de audição dicótica, no seguimento dos trabalhos que efectuou com estímulos verbais.

Posteriormente, o âmbito dos estudos foi alargado, nomeadamente ao processamento de tons mas continuam a predominar os trabalhos relativos ao processamento de melodias. De uma forma geral, é aceite a dominância do hemisfério direito para estímulos auditivos não verbais, embora nem sempre se verifique vantagem do ouvido esquerdo nas experiências realizadas que são muito diferentes, não só em relação ao tipo de estímulos utilizados mas também à sua

forma de transmissão ou ao tipo de resposta que se pretende por parte do sujeito.

Num dos primeiros estudos sobre o assunto Curry (1967) verificou vantagem do ouvido esquerdo para o reconhecimento de sons ambientais dicóticos. No entanto, Davidoff e Done (1982) não encontraram diferenças entre as respostas a tons puros mas, neste caso, apresentados de forma monaural, embora os sujeitos diferissem significativamente entre si em relação à vantagem de ouvido.

Os tons puros têm também sido utilizados para analisar os mecanismos que permitirão aos indivíduos, enquanto ouvintes, discriminar a ordem temporal dos estímulos, mecanismos que poderão ser uma base importante para a descodificação dos sinais auditivos, nomeadamente no que respeita à linguagem ou a melodias, para além de outros factores específicos relacionados com uma ou outra destas situações. Não é ainda claro o papel de cada um dos hemisférios cerebrais para esta capacidade que, eventualmente, poderá estar relacionada com o tipo de sinais auditivos - verbais ou não verbais - e com a sua maior ou menor complexidade, sendo assim lateralizada em função dessas características, no hemisfério esquerdo ou no hemisfério direito.

Mills e Rollman (1980) procuraram examinar o papel do

hemisfério esquerdo em relação a este aspecto e para isso solicitaram aos sujeitos que referissem a ordem ou a simultaneidade de dois cliques apresentados, um em cada ouvido. Os resultados mostraram que os limiares para discriminação da ordem temporal eram inferiores quando os estímulos do ouvido direito precediam os do ouvido esquerdo, o que confirmaria a importância do hemisfério esquerdo nesta tarefa.

Em trabalho publicado no mesmo ano e já atrás referido, Molfese (1980 b) verificou, através de potenciais evocados, variações sistemáticas nas respostas auditivas evocadas nos dois hemisférios relativamente à repetição de séries de estímulos de dois tons. Este autor, ao contrário dos acima referidos defende a importância do hemisfério direito nos mecanismos de detecção temporal de sinais auditivos.

A dominância do hemisfério direito para a música, sugerida inicialmente por Milner (1962) com base em observações clínicas, foi posteriormente confirmada em estudos realizados em indivíduos normais. Kimura (1964, 1967) utilizando a técnica de audição dicótica constatou a existência de vantagem do ouvido esquerdo no reconhecimento de melodias simples; um efeito semelhante foi verificado por Gordon (1970) para o reconhecimento de sons produzidos por instrumentos de corda.

Estudos posteriores mostraram que o processamento de estímulos musicais está relacionado, quer com o seu nível de complexidade, quer ainda com o nível de conhecimentos de música que os sujeitos possuem. Bever e Chiarello (1974) constatarem que indivíduos não músicos reconheciam melhor melodias simples quando estas eram apresentadas, de forma monaural, através do ouvido esquerdo, enquanto que os músicos as reconheciam melhor quando eram apresentadas através do ouvido direito. Este facto foi interpretado por aqueles autores como prova de que o modo de tratamento da informação seria diferente nos dois grupos, como sugeria o efeito de ouvido; nos indivíduos com formação musical o hemisfério esquerdo seria dominante neste tipo de processamento, caracterizado como analítico para estes sujeitos.

Resultados idênticos foram encontrados para a categorização de intervalos musicais, a partir de acordes de duas notas apresentadas de forma monaural (Kellar e Bever, 1980), e para o reconhecimento de melodias (Wagner e Hannon, 1981). Os indivíduos com formação musical apresentavam uma vantagem do ouvido direito e os restantes apresentavam o padrão inverso.

Num estudo realizado só com músicos profissionais, Shanon

(1979 b) verificou que os padrões de erros dos sujeitos em várias tarefas de audição dicótica que implicavam classificação de material musical mostravam a existência de vantagem do ouvido direito só para as que exigiam análise mais complexa.

Para além dos conhecimentos e treino que os indivíduos possuam relativamente à música, uma melodia pode ser analisada, em termos de atributos, a vários níveis, desde a frequência de cada uma das notas, até ao contorno global formado por sucessivas variações da frequência e os ouvintes podem, na perspectiva de Dowling (1982), focalizar a atenção num ou noutro aspecto.

Numa tarefa de audição dicótica destinada ao reconhecimento de melodias que variavam apenas em duas notas Peretz e Morais (1980) verificaram a existência de correlação entre a descrição feita pelos sujeitos (não-músicos) relativamente à forma como focalizavam a sua atenção nos estímulos e a superioridade de um dos ouvidos; nos sujeitos que diziam focalizar a atenção de uma forma analítica, isto é, nas diferenças críticas entre as melodias, havia uma forte tendência para vantagem do ouvido direito, enquanto que nos restantes se verificou tendência para vantagem do ouvido esquerdo.

Posteriormente, os mesmos autores (Peretz e Morais, 1983) obtiveram resultados idênticos num estudo que implicava melodias dicóticas que diferiam em todas as frequências ou numa só nota, seguidas por um conjunto de melodias binaurais. Os sujeitos também sem formação musical deviam reconhecer, de entre as várias alternativas, só um membro do par dicótico ou ambas as melodias. Segundo os autores, a diferente focalização da atenção, conduziu a uma vantagem do ouvido esquerdo para a primeira tarefa, de carácter mais simples, e uma vantagem do ouvido direito para a segunda tarefa, de carácter mais complexo, quando as melodias diferiam em todas as frequências.

Noutro estudo, Peretz e colaboradores (1987) procuraram verificar se os padrões de lateralidade podiam ser afectados pela introdução experimental de estratégias específicas, de forma a produzir um tratamento mais analítico ou mais holístico. Relativamente ao primeiro constataram a esperada vantagem do ouvido direito, mas para o segundo, que requeria a atenção dos sujeitos para os contornos melódicos globais ou para julgamentos estéticos não havia vantagem do ouvido esquerdo.

Numa abordagem relativamente diferente Breitling et al. (1987) referem a importância da qualidade dos estímulos auditivos de tipo musical para a determinação do padrão de

dominância cerebral. Na experiência realizada, os sujeitos, sem formação musical, ouviam material auditivo constituído por uma nota, uma escala e uma melodia enquanto era analisada a actividade eléctrica cerebral. Os resultados mostraram uma activação esquerda médio-temporal para a nota e para a escala e uma activação direita frontal e médio-frontal para a melodia. Assim, poderá haver uma especialização funcional para os diferentes níveis de processamento.

Os estudos atrás referidos indicam que o processamento da música não está sob controlo exclusivo do hemisfério direito. Os processos atencionais envolvidos nas tarefas, bem como o nível de complexidade destas podem influenciar o modo como os indivíduos processam a informação recebida, independentemente de terem ou não formação musical. No caso em que esta existe, de uma forma geral, tem-se constatado dominância do hemisfério esquerdo, o que faz pensar que para estes indivíduos a "música", com o seu sistema de codificação/descodificação extremamente complexo, é de certa forma comparável a um sistema linguístico, uma vez que contém unidades mínimas de informação e estruturas muito elaboradas que resultam da combinação dessas unidades.

2.3 PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO VISUAL

2.3.1 ESTUDOS REALIZADOS DURANTE O PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO

Os estudos realizados durante o período de desenvolvimento têm incidido mais sobre a forma de processamento dos estímulos auditivos, de que atrás se fez referência, nomeadamente pelo seu interesse relativamente à linguagem. O modo de processamento da informação visual tem sido menos estudado e predominam, neste caso, os trabalhos que recorrem à técnica de taquistoscopia.

No que diz respeito a material verbal as provas de taquistoscopia apenas podem ser utilizadas a partir da idade em que a criança começa a aprender a ler, o que não acontece com as provas de audição dicótica que podem ser aplicadas muito mais cedo.

Tarefas de reconhecimento de letras realizadas no início da fase de aprendizagem da leitura, aos seis anos (Carmon et al., 1976) e aos sete anos (Broman, 1978) demonstraram a

existência de vantagem do campo visual esquerdo o que nesta fase do desenvolvimento indicará que as letras são tratadas como desenhos sem sentido. Pelo contrário, no reconhecimento de palavras a vantagem do campo visual direito surge já aos sete anos e não parece haver qualquer aumento posterior dessa vantagem (revisão de Beaumont, 1982).

Como já foi referido, há poucos estudos sobre a ontogenia das funções que dependem, predominantemente, do hemisfério direito no adulto, funções de natureza não verbal, e os resultados dos trabalhos que procuram demonstrar a relação entre a idade e a especialização hemisférica para determinadas funções não são muito esclarecedores. Relativamente ao tratamento de estímulos visuais não verbais a informação existente é quase irrelevante.

Em provas de reconhecimento de faces apresentadas através de taquistoscópio, verificou-se a existência de vantagem do campo visual esquerdo apenas em crianças com dez ou mais anos de idade (Leehey, 1976, referido por Young e Bion, 1981). No entanto, a superioridade do hemisfério direito poderá surgir mais cedo se forem utilizadas faces familiares aos sujeitos.

A questão da familiarização com o estímulo é pertinente, tanto em relação às provas de reconhecimento de faces como a

todas as outras que têm vindo a ser referidas. Broman (1978) sugere, a propósito do processamento de estímulos visuais, que serão adoptadas diferentes estratégias para cada estímulo, principalmente nos diferentes estadios do desenvolvimento e que esse facto será importante relativamente à intensidade e à direcção da lateralização. Essas estratégias podem variar como resultado de processos de aprendizagem e, assim, em função da familiaridade dos sujeitos com os diversos tipos de estímulos.

As questões relativas à aprendizagem e consequentemente à familiarização com os estímulos testados e ao seu grau de complexidade, bem como ao tipo de modalidade sensorial em causa, assumem particular relevância durante o período de desenvolvimento e existem etapas sucessivas em função das exigências das tarefas.

2.3.2 ESTUDOS REALIZADOS EM SUJEITOS ADULTOS NORMAIS E COM LESÃO CEREBRAL

Nesta secção procurar-se-á, de modo idêntico ao que se fez em relação a estímulos auditivos, analisar o modo de processamento de estímulos visuais, quer de natureza verbal quer não verbal.

2.3.2.1 Informação visual verbal

Nos trabalhos existentes sobre o processamento de estímulos visuais verbais têm sido usadas diversas provas relacionadas com o reconhecimento de letras e de palavras, com utilização frequente da técnica de taquistoscopia.

Provas de reconhecimento de letras, apresentadas nos dois hemisférios visuais, mostram quer a existência de vantagem do campo visual direito, quer do campo visual esquerdo, quer ainda a inexistência de diferenças entre os dois hemisférios, o que provavelmente será resultante das diferentes

metodologias empregues no que respeita não só aos estímulos mas também à constituição das amostras dos sujeitos testados.

Uma vez que se trata de material verbal, seria de esperar que o melhor padrão de resposta fosse encontrado para os estímulos apresentados no campo visual direito, via contralateral ao hemisfério dominante para a linguagem. No entanto, trata-se de material verbal muito simples e sem significado, pelo que as dimensões e a forma de impressão das letras influenciam o modo de processamento. Bryden e Allard (1976) referem que os efeitos de lateralização estão intimamente relacionados com estes aspectos e sugerem que o pré-processamento inicial é desempenhado de modo mais eficiente pelo hemisfério direito; este pré-processamento será mais importante para certos tipos de letras do que para outros.

O'Boyle e Hellige (1982) referem também maior eficiência do hemisfério direito para as fases iniciais de reconhecimento de letras e chamam ainda a atenção para a necessidade de analisar a forma de processamento dos estímulos em vários estadios separados, quando são utilizadas diversas condições de experiência. A dificuldade relativa desses estadios pode ser determinante para os estudos de lateralização cerebral.

Stillman et al. (1984) verificaram modificações no padrão de resposta ao longo do tempo, quando era pedido aos sujeitos que identificassem letras, como iguais ou diferentes. Inicialmente as respostas "igual" eram mais rápidas quando os estímulos eram apresentados no campo visual direito e as respostas "diferente" mais rápidas quando a apresentação era feita no campo visual esquerdo; gradualmente, o padrão inverteu-se o que levou os autores a concluir que o processo de lateralização constitui uma característica flexível e reversível do cérebro humano, mesmo quando os estímulos e as tarefas permanecem constantes. Certamente, os factores treino e aprendizagem terão contribuído para esta modificação dos resultados iniciais.

Outros autores (e.g. Sergent, 1984) salientaram a importância das características dos estímulos e o facto de não se dever esperar um padrão de resultados idêntico ao verificado na modalidade auditiva com a técnica de audição dicótica, quando se emprega o mesmo tipo de material para estimulação visual. A utilização da técnica de taquistoscopia mostra que, mesmo para estímulos visuais idênticos, pode haver resultados muito diferentes se forem usadas, por exemplo, letras de imprensa ou letras manuscritas (Ulmità et al., 1980).

A dominância do hemisfério esquerdo para o processamento de

letras foi constatada por diversos autores que, em provas de taquistoscopia, verificaram superioridade do campo visual direito em relação ao rigor e/ou aos tempos de latência de resposta para o reconhecimento de letras (Schmuller, 1979; Klisz, 1980; Miller e Butler, 1980) e de séries de letras (Polich, 1980, 1982) apresentadas nos dois hemisférios visuais.

Contudo, como já atrás foi referido, os resultados têm sido muitos diversos em função das condições de experiência, tanto mais que estes estímulos, apesar de serem verbais, não possuem significado e podem assumir várias formas em termos gráficos.

McGuinness e Bartell (1982), numa situação em que no centro do campo visual era apresentada uma letra ou uma forma tridimensional e em que era exigido aos sujeitos a identificação como "igual" ou "diferente" de estímulos apresentados em cada um dos hemisférios visuais, verificaram a não existência de diferenças a não ser relativamente aos tempos de resposta, mais rápidos e com menos erros para letras iguais no campo visual esquerdo. No entanto, os resultados globais relativos aos erros mostraram que o tratamento dos estímulos pelo hemisfério esquerdo era muito mais rigoroso.

Também o tipo de resposta que é exigido aos sujeitos pode influenciar as assimetrias encontradas para os dois hemisférios visuais. Boles (1984) verificou que apenas havia vantagem do campo direito no reconhecimento de letras para as respostas que exigiam nomeação oral; o mesmo não acontecia em relação às respostas manuais. Os resultados sugerem, assim, que ambos os hemisférios podem reconhecer os estímulos mas que as exigências de resposta podem determinar a assimetria. Reconhecer apenas a forma, por emparelhamento, exige um nível menor de análise do que nomear a letra.

Para além das condições experimentais atrás referidas que se prendem com a forma do estímulo e o tipo de resposta, foi também analisada a influência de outras condições experimentais no processamento de letras.

Hines et al. (1973) estudaram os efeitos da quantidade de material (letras) a ser recordado, do intervalo entre os estímulos e do tempo de apresentação. Verificaram que o aumento da quantidade de material e do intervalo entre os estímulos conduzia a um aumento da assimetria nas respostas para os dois hemisférios visuais, o que não acontecia com o tempo de apresentação dos estímulos cuja variação tinha pouco efeito nas respostas dos sujeitos.

No entanto, outros autores constataram a importância do tempo de apresentação dos estímulos para os padrões de resposta. McCarthy e Beaumont (1983) numa tarefa de correspondência de estímulos constituídos por duas letras apresentados através de taquistoscópio, o primeiro par na parte central e o segundo par no campo visual esquerdo ou direito fizeram variar os intervalos de retenção. Os resultados indicaram a existência de alterações nos padrões de resposta, em função dos tempos utilizados, o que, segundo os autores, seria incompatível com um modelo linear de processamento da informação - hemisfério esquerdo ou direito, de acordo com o tipo de estímulos.

A introdução de estímulos máscara, quer sobrepostos, quer apresentados antes ou depois dos estímulos alvo, mostrou que o hemisfério direito é mais eficiente para extrair as características visuais relevantes quando os estímulos (letras) estão degradados em termos perceptivos (Hellige e Webster, 1979). No entanto, posteriormente Hellige (1983) verificou que a superioridade do campo visual esquerdo só existia quando o estímulo máscara não diferia substancialmente do estímulo alvo; quando as características dos dois estímulos eram muito diferentes havia inversão deste padrão, ou seja, o hemisfério esquerdo era dominante para a tarefa.

A utilização de palavras como estímulos visuais, em tarefas de taquistoscopia, permite ultrapassar alguns dos problemas suscitados com a utilização de letras. No entanto, levanta outro tipo de questões, nomeadamente de ordem semântica relacionadas com a categoria lexical e com o carácter mais ou menos concreto das palavras. Assim, tal como acontece para os estímulos constituídos por letras, os padrões de resposta poderão ser diferentes consoante as condições de experiência.

Num dos primeiros estudos sobre o processamento de palavras McKeever e Huling (1971 a, b), concluíram haver superioridade do campo visual direito no reconhecimento de palavras (nomes) quando os estímulos eram apresentados em simultâneo nos dois campos visuais. Os efeitos observados resultariam de uma mais rápida e mais fiel transmissão da informação apresentada através do campo visual direito que atingiria mais cedo os centros de linguagem do hemisfério esquerdo. Os autores criaram um artefacto ao apresentarem os estímulos no campo visual esquerdo antes dos estímulos no campo visual direito mas os resultados foram idênticos, isto é, manteve-se o padrão de dominância do hemisfério esquerdo.

Gibson et al. (1972) verificaram, contudo, existir um maior rigor na identificação de palavras (nomes e verbos) apresentadas no campo visual esquerdo o que, na perspectiva

dos autores, indicaria que o reconhecimento de palavras é um processo com vários estadios e que não deveria ser considerado, em termos de eficiência e rigor, como invariavelmente dependente do hemisfério esquerdo.

Pela mesma época, Fontenot e Benton (1972) avaliaram o rigor do reconhecimento de linhas e de palavras sem sentido e constataram a existência de superioridade do campo visual esquerdo para as primeiras e do campo visual direito para as palavras.

A dominância do hemisfério esquerdo para o tratamento de palavras enquanto estímulos visuais foi confirmada posteriormente e atribuída importância ao facto de os estímulos possuírem ou não significado. Leiber (1976) concluiu haver dominância do campo visual direito tanto para palavras de alta como de baixa frequência e não haver qualquer diferença entre os dois hemicampos visuais quando o conjunto de letras não constituía uma palavra existente na língua, quer fosse ou não pronunciável, aspecto que foi também verificado por Shanon (1979 a).

Estudos posteriores confirmaram a dominância do campo visual direito não só para palavras, quer com apresentação unilateral, quer com apresentação bilateral (Hines, 1978; Levine e Banich, 1982, 1984) mas também para não palavras

CVC (Young et al., 1980).

Pelo contrário Brand et al. (1983), tal como outros autores acima citados não encontraram diferenças nas respostas a estímulos constituídos por não palavras o que não acontecia com palavras, situação em que, como seria de esperar, se verificava vantagem do campo visual direito. Para estes autores o processamento de estímulos verbais seria diferente em cada um dos hemisférios, de um modo serial, letra a letra, no hemisfério direito e de um modo global no hemisfério esquerdo.

Este tipo de conclusões remete para problemas de outra ordem como os relacionados com o tipo de palavras, nomeadamente com aspectos de ordem semântica que têm interessado diversos investigadores, pela implicação que podem ter nos modelos explicativos da especialização hemisférica para material verbal.

A análise do processamento de palavras concretas e abstractas mostrou que a vantagem do campo visual direito era mais marcada no caso de palavras abstractas (Ellis e Shepherd, 1974; Hines, 1976, 1977). Estes resultados indicariam a possibilidade de o hemisfério direito ser capaz de processar material verbal mais simples.

No entanto, Gazzaniga e Hillyard (1971) num estudo clássico efectuado em sujeitos com secção do corpo caloso tinham constatado apenas uma reduzida capacidade linguística do hemisfério direito, no que dizia respeito à dimensão semântica básica, de distinção sim/não.

Vários estudos posteriores continuaram a analisar o efeito das características das palavras, bem como a importância relativa do hemisfério direito no processamento verbal.

Day (1977) concluiu que o hemisfério direito seria capaz de analisar palavras concretas mas não palavras abstractas; as diferenças obtidas nos tempos de reacção entre os dois campos visuais para as palavras abstractas reflectiriam mais a degradação dos estímulos apresentados através do campo visual esquerdo do que a capacidade de processamento do hemisfério direito.

Posteriormente, o mesmo autor (Day, 1979) constatou, numa tarefa de discriminação de palavras e não-palavras, com os estímulos apresentados em posição vertical, que havia respostas mais rápidas para o campo visual direito, relativamente a nomes e adjectivos menos concretos (baixa imagética) e também para os verbos em geral mas não havia diferenças entre os dois campos visuais para os nomes e adjectivos mais concretos (alta imagética). Assim, o

reconhecimento de palavras pelo hemisfério direito estaria relacionado com a imagem associada à palavra e também com a sua categoria lexical.

Ao contrário dos autores atrás referidos Shanon (1979) não encontrou qualquer diferença entre os tempos de resposta aos estímulos apresentados nos dois campos visuais em relação a nomes concretos e abstractos e também não encontrou diferenças entre nomes e verbos.

Por outro lado, estudos posteriores não confirmaram a contribuição do hemisfério direito para o processamento de palavras com características concretas e referem mesmo a possibilidade de existirem determinados artefactos que podem ter conduzido a essa conclusão (Lambert e Beaumont, 1981, 1983).

Moscovitch (1983) que utilizou como medida a rapidez de resposta, tal como a maioria dos autores referidos, concluiu também não ser diferente o tratamento de palavras concretas e abstractas, pois havia sempre vantagem significativa do campo visual direito independentemente do tipo de estímulos.

Pode considerar-se, assim, a existência de três tipos de conclusões no que respeita ao carácter concreto ou abstracto das palavras enquanto estímulos visuais: (1) vantagem do

campo visual direito para palavras abstractas e diminuição deste padrão de dominância para palavras concretas, com possível contribuição do hemisfério direito; (2) inexistência de diferenças entre as respostas dadas aos estímulos apresentados nos dois hemisférios visuais; (3) vantagem do campo visual direito independentemente das características das palavras.

Num outro âmbito de estudo, não em função da característica concreto/abstracto, mas da maior ou menor complexidade das tarefas exigidas aos sujeitos, como a produção da forma plural em conjunto com a forma singular, Goodall (1984) só encontrou padrões de assimetria, com superioridade do campo visual direito, para as tarefas complexas e não para as palavras simples.

Estudos mais recentes defendem também que o hemisfério direito tem alguma capacidade para o processamento de material verbal. Haverá representação unilateral esquerda para palavras mais abstractas e ambíguas e representação bilateral para palavras concretas (Deloche et al., 1987); o mesmo acontecerá para palavras função e para palavras com conteúdo, respectivamente mas os julgamentos gramaticais de qualquer tipo serão efectuados de forma predominante no hemisfério esquerdo (Chiarello e Nuding, 1987).

Numa outra perspectiva, Rastatter et al. (1987) sugerem que o hemisfério esquerdo é dominante tanto para os estímulos concretos, como para os abstractos, mas as palavras abstractas serão analisadas mais rapidamente. Estes autores referem a existência de uma interacção significativa entre os estímulos e os campos visuais que pode ser interpretada como um reflexo do processamento linguístico diferencial do hemisfério direito.

A utilização de tarefas de taquistoscopia levanta diversos problemas de método, válidos para qualquer tipo de estímulos mas que assumem especial importância quando esses estímulos são palavras. O emprego de metodologias diferentes pode provocar alterações nos padrões de respostas aos estímulos apresentados nos dois campos visuais e interferem, assim, com a análise dos resultados. De uma forma genérica poderão ser salientados os seguintes aspectos:

- duração da apresentação dos estímulos (Bradshaw et al., 1979; Pring, 1981)
- orientação horizontal ou vertical das letras que formam palavras (Bryden, 1986; Kirsner e Schwartz, 1986; Howell e Bryden, 1987; Schwartz et al., 1987)
- maior ou menor extensão dos estímulos - palavras - (Pring, 1981; Kirsner e Schwartz, 1986; Schwartz et al., 1987)
- distância dos estímulos relativamente ao ponto de fixação
- há diminuição da acuidade perceptiva à medida que os

estímulos se afastam desse ponto, o que influencia as respostas se as duas extremidades dos estímulos não tiverem a mesma quantidade de informação (Hellige, 1986).

Para além destas questões, outras se podem colocar, como a já referida em relação às características das palavras utilizadas e ainda ao tipo de apresentação dos estímulos nos dois hemisférios visuais, de forma unilateral ou bilateral.

2.3.2.2 Informação visual não verbal

O estudo do processamento de material visual não verbal permite, pela sua própria natureza, a utilização de grande variedade de estímulos, nomeadamente estímulos luminosos, formas abstractas mais ou menos complexas, desenhos de figuras com significado, fotografias de objectos ou cenas e desenhos ou fotografias de faces.

Estímulos luminosos têm sido usados, sobretudo, para estudar os processos de especialização hemisférica na detecção da

duração dos estímulos. Brandeis e Babkoff (1984) verificaram, através da medida dos tempos de reacção e do rigor de resposta, vantagem do campo visual direito para a dimensão temporal dos estímulos, o que indicaria ser o hemisfério esquerdo dominante para a avaliação desta característica.

Também com o objectivo de analisar o processamento de aspectos temporais, neste caso sequências de intervalos de tempo limitados por "flashes", Ben-Dov e Carmon (1984) notaram que o aumento da sequência rítmica de apresentação conduzia a uma inversão na dominância cerebral, da esquerda para a direita, numa tarefa em que era exigido aos sujeitos que avaliassem se as sequências eram iguais ou diferentes; assim, haveria um tratamento mais analítico do hemisfério esquerdo e mais holístico do hemisfério direito relativamente ao processamento de ritmos.

As experiências realizadas a partir de formas abstractas ou geométricas têm procurado analisar o papel dos dois hemisférios cerebrais em função da exigência das tarefas, nomeadamente do grau de complexidade dos estímulos apresentados nos dois campos visuais.

Ulmità e colaboradores realizaram diversos estudos neste âmbito e concluíram que o hemisfério direito era dominante,

tanto para figuras geométricas com diversas orientações espaciais que exigiam maior discriminação (Ulmità et al., 1974) como para figuras geométricas complexas (Ulmità et al., 1978); em ambas as experiências tarefas mais simples (orientação espacial mais nítida e figuras simples ou padrões sem sentido) produziam um padrão inverso, com vantagem do campo visual direito. Posteriormente, Ulmità et al. (1979) verificaram ainda superioridade do campo visual esquerdo em tarefas de detecção de características simples dos estímulos mas em que era exigida a utilização de estratégias de procura serial.

A superioridade do hemisfério direito para o reconhecimento de formas complexas atrás sugerida e defendida por outros autores (e.g. Dee e Fontenot, 1973; Hannay et al., 1981) não foi constatada por Duda e Adams (1987) que, tanto para padrões abstractos simples como complexos, verificaram uma dominância do hemisfério esquerdo. No entanto, esta superioridade só existia quando o estímulo era seguido por um padrão máscara central, o que alterava o nível de exigência da tarefa.

O hemisfério esquerdo terá, mesmo para o processamento de estímulos visuais não verbais, um papel importante relativamente à análise das características mais específicas dos estímulos. Polich (1984) constatou um processamento mais

rápido e mais correcto dos estímulos apresentados através do campo visual direito, quando era pedido aos sujeitos que avaliassem conjuntos de estímulos que continham vários elementos, no sentido de identificarem a existência de algum elemento diferente dentro de cada conjunto.

O tempo de latência para a resposta influencia também o padrão que se obtém em relação a estímulos visuais abstractos. Tempos de latência mais curtos conduzem a um melhor reconhecimento dos estímulos quando projectados no campo visual direito enquanto que se verifica o inverso para tempos de latência mais longos (Bevilacqua et al., 1979).

Assim, o padrão de dominância para estímulos visuais abstractos e, provavelmente, para outros tipos de estímulos poderá resultar da interacção do grau de complexidade do estímulo visual e da exigência da tarefa.

Provas mais sofisticadas com estímulos abstractos visuo-espaciais mostram vantagem do campo visual esquerdo e, assim, dominância do hemisfério direito, como é o caso da visão estereoscópica de profundidade (Grabowska, 1983) e da percepção de movimentos simulados de conjuntos de pontos, no sentido de prever a sua trajectória (Eals, 1987).

A avaliação do processamento de estímulos visuais não

verbais mas que envolve também aspectos verbais, quer ao nível das respostas dos sujeitos, quer ao nível do significado dos próprios estímulos, é mais complexa ainda pelo conjunto de variáveis em causa.

A leitura de horas num "relógio", apresentado em cada campo visual, mostrava dominância do hemisfério direito em relação à rapidez de resposta, apesar do factor verbal envolvido na tarefa (Berlucchi et al., 1979). Pelo contrário, Young e Bion (1981 b) verificaram, quer a inexistência de diferenças entre os dois hemicampos visuais, quer uma ligeira superioridade do hemisfério esquerdo, quando aspectos verbais estavam envolvidos. Os estímulos, desenhos de objectos, continham uma indicação em relação aos que deviam ser nomeados em primeiro lugar e não havia diferença entre os dois hemicampos visuais; esta só ocorria para os estímulos nomeados em segundo lugar e, neste caso, registou-se uma pequena superioridade do campo visual direito.

As imagens com significado remetem para aspectos de ordem semântica que podem afectar as respostas dos sujeitos. Quando os desenhos pertencem à mesma categoria semântica e são apresentados em sequência, o segundo estímulo é processado mais rapidamente mas apenas quando ambos os estímulos são projectados no campo visual direito (Hines et al., 1984). Este efeito não se verificava para os estímulos

projectados no outro campo visual, o que poderá indicar que a redundância da informação semântica activa o funcionamento do hemisfério esquerdo, apesar de se tratar de material não verbal.

Por outro lado, a alteração das características físicas dos estímulos parece activar o funcionamento do hemisfério direito. Sergent e Lorber (1983) só encontraram diferenças entre as respostas aos dois campos visuais, com superioridade no campo visual esquerdo, numa tarefa de empareiramento de fotografias de animais, quando os estímulos eram projectados com menor quantidade de energia (luminosidade), o que diminuía a sua qualidade perceptiva.

Aparentemente a introdução de aspectos verbais ou de categorias semânticas em tarefas visuo-espaciais, pode alterar o padrão esperado de superioridade do campo visual esquerdo mas, quando a discriminação de detalhes físicos dos estímulos é importante para o seu reconhecimento mantém-se a superioridade deste hemicampo visual.

Os desenhos ou fotografias de faces, pelas características particulares que este tipo de estímulos pode conter, têm sido amplamente usados para avaliação da dominância hemisférica.

Ellis (1983) propôs um modelo de reconhecimento de faces que, numa primeira fase implica uma classificação em que a face é categorizada como tal, num processo essencialmente holístico que diz respeito às relações entre os elementos do estímulo e não à identificação das suas características específicas, o que acontecerá numa fase posterior.

Num trabalho mais recente Parkin e Williamson (1987) realizaram duas experiências com o objectivo de estudar a possível existência de diferentes estádios no processamento de faces. Numa primeira experiência foram apresentados vários tipos de faces algumas com uma configuração pouco definida e outras invertidas, nos dois campos visuais; os sujeitos deviam avaliar se os estímulos possuíam ou não a configuração de uma face. Os resultados mostraram superioridade do campo visual esquerdo nesta tarefa. Numa segunda experiência foram utilizados desenhos de faces constituídos por linhas, metade dos desenhos com características faciais completas e a outra metade com uma característica anormal, devendo os sujeitos detectar se a característica anormal estava ou não presente nos vários estímulos. Neste caso a tarefa produziu vantagem do campo visual direito.

Os dados referidos contrariam a hipótese de uma dominância exclusiva do hemisfério direito para o processamento de

faces e sugerem que a superioridade hemisférica poderá depender do tipo de análise envolvida na tarefa, mais holística ou mais analítica. No entanto, neste estudo a resposta implicava a utilização das duas mãos - pressionar um botão com a mão direita ou com a mão esquerda - consoante o tipo de resposta o que eventualmente terá afectado os resultados obtidos.

Embora muitos estudos tenham comprovado existir vantagem global do campo visual esquerdo para o reconhecimento de faces apresentadas taquistoscopicamente (e.g. Ley e Bryden, 1979) outros referem não haver diferenças entre os dois campos visuais (e.g. O'Boyle, 1985). A existência de estratégias individuais na apreciação dos estímulos pode contribuir para os diferentes resultados.

Ross e Turkewitz (1981) salientaram a importância dessas estratégias para o reconhecimento de fotografias de faces. Ao contrário do que seria de esperar, um elevado número de sujeitos obtinha melhores resultados em relação aos estímulos apresentados no campo visual direito; o modo de funcionamento destes indivíduos e dos que mostravam melhor desempenho para os estímulos apresentados no campo visual esquerdo era diferente. O reconhecimento dos estímulos era, para os que apresentavam superioridade do campo visual esquerdo, menos correcto do que para os restantes indivíduos

quando as faces estavam invertidas, o que não acontecia quando tinham de reconhecer as faces depois de estas sofrerem a abolição de uma ou outra característica, por exemplo, os olhos ou a boca. Assim, de acordo com estes dados, os indivíduos que usam um modo de processamento em que há melhor desempenho em relação ao campo visual esquerdo e, presumivelmente, dominância do hemisfério direito, reconhecerão as faces de uma forma holística, sendo este padrão de funcionamento mais alterado com a inversão dos estímulos. Os indivíduos que obtêm melhores resultados nas respostas ao campo visual direito farão um reconhecimento mais analítico, envolvendo a identificação de características específicas que estão mais alteradas quando os estímulos têm falta de elementos.

Aqueles autores (Ross e Turkewitz, 1982) constataram também que, durante o decurso das provas a vantagem de campo visual variava, provavelmente como resultado de mudanças na estratégia de processamento. Em trabalhos posteriores confirmaram os resultados e defendem que os sujeitos aprendem uma estratégia geral para o reconhecimento de faces. Os indivíduos que apresentavam de início vantagem do campo visual direito mudavam posteriormente de padrão e os que apresentavam vantagem do campo visual esquerdo mostravam um decréscimo dessa vantagem seguida de um aumento (Turkewitz e Ross, 1983).

Também o número de erros reflectia as diferenças de estratégia; os sujeitos com vantagem do campo visual direito faziam mais erros que os outros na início da tarefa. Contudo, durante as fases intermédias de familiarização com os estímulos não havia diferenças entre os dois grupos (Ross-Kossak e Turkewitz, 1984). Assim, haverá mudanças no processamento da informação, de início este será de tipo holístico, relativamente indiferenciado, progredindo para um modo mais analítico e culminando na integração das características específicas dos estímulos, num todo articulado, processo dependente do hemisfério direito, para todos os sujeitos.

A dominância hemisférica para o reconhecimento de faces pode variar também em função da quantidade e do tipo de informação que acompanha os estímulos. A informação verbal fornecida aos sujeitos sobre os estímulos visuais influenciava a estratégia de codificação e a subsequente dominância hemisférica para o reconhecimento de fotografias de faces (Galper e Costa, 1980). Os autores constataram que existiam diferenças inter e intrasujeitos em relação à superioridade hemisférica que reflectiam o uso de estratégias de codificação e processamento em função das condições da informação recebida mas a relação dessas estratégias com a dominância hemisférica não ficou

esclarecida.

Em duas experiências realizadas com crianças e adultos e só com adultos Young e Bion (1981 a) analisaram também a importância da informação disponível para os sujeitos mas através do reconhecimento de faces conhecidas. Nas crianças, todas com sete anos de idade, e nos adultos, verificaram superioridade do campo visual esquerdo para os estímulos constituídos por fotografias de colegas; no entanto, quando as faces eram invertidas não havia diferenças entre os dois hemisférios visuais. Nos indivíduos adultos, a apresentação de faces de pessoas famosas antecede a indicação de uma lista de faces que iria ser apresentada tinha como consequência a superioridade do campo visual esquerdo, o mesmo não acontecia quando a apresentação dos estímulos não era antecedeida por essa informação, neste caso, não havia diferenças entre os dois hemisférios visuais. Os resultados foram interpretados como indicativos de superioridade do hemisfério direito para o processamento de faces conhecidas quando o indivíduo tem já expectativas sobre os estímulos que lhe irão ser apresentados, o que, certamente, diminuirá a necessidade de uma análise mais detalhada de informação visual.

Levine e Kock-Weser (1982) verificaram também, para faces famosas, vantagem do campo visual esquerdo na nomeação e

reconhecimento, a partir de um conjunto de respostas possíveis.

A influência da informação verbal fornecida em simultâneo com informação não verbal foi testada por Nettleton e Bradshaw (1983) com utilização de nomes próprios e faces; os sujeitos deviam avaliar a congruência (nome e face do mesmo sexo) ou incongruência dos pares de estímulos. O melhor desempenho global ocorria com a face no campo visual esquerdo e o nome no campo visual direito e o pior com o paradigma oposto. Os resultados eram compatíveis com a hipótese de semiespecialização hemisférica, em que as assimetrias cerebrais são mais relativas que absolutas, sendo cada hemisfério capaz de processar vários tipos de informação (verbal ou visuoespacial) mas com diferentes níveis de eficiência. Apesar de os estímulos isolados produzirem assimetrias laterais estáveis e consistentes na direcção prevista, na tarefa que implicava correspondência integrativa a posição do nome parecia ser determinante para o padrão de assimetria. Assim, segundo estes autores, quando é necessário haver correspondência entre estímulos que isoladamente seriam melhor processados pelo hemisfério esquerdo (estímulos verbais) ou pelo hemisfério direito (estímulos visuo-espaciais), predomina a actividade do hemisfério esquerdo.

Se a dominância hemisférica para o processamento de faces pode variar em função da informação complementar disponível para os sujeitos pode também variar em função da complexidade da tarefa. Fairweather et al. (1982) verificaram que quando os indivíduos eram confrontados com uma situação em que deveriam comparar com uma face-alvo previamente memorizada, faces que diferiam apenas numa ou em três características (olhos, nariz, boca) os tempos de reacção variavam consideravelmente para os dois campos visuais em função dessas duas condições; na primeira havia vantagem do campo visual direito e na segunda do campo visual esquerdo. Os autores interpretaram estes dados em termos de distinção entre processos analíticos e holísticos, mas estes resultados sugeriam que os dois hemisférios cerebrais podiam desempenhar este tipo de tarefa.

Num estudo recente (Hellige et al., 1988) pediam aos sujeitos que indicassem se dois desenhos de faces apresentados sucessivamente eram idênticos ou se diferiam numa característica (cabelo, olhos, boca, queixo), com a primeira face de cada par apresentada no ponto de fixação e a segunda num dos campos visuais ou em ambos. Nas diferentes apresentações os tempos de reacção para as respostas correctas dependiam da característica que diferia e dos campos visuais utilizados. Nas apresentações bilaterais o efeito relativo à característica era idêntico ao obtido para

o campo visual direito e significativamente diferente do obtido para o campo visual esquerdo. Para além disto, a percentagem de erros e os tempos de reacção para as respostas correctas eram mais elevados nas apresentações bilaterais. Estes resultados têm particular interesse para o conceito de metacontrolo desenvolvido por Levy e Trevarthen (1976), pois não estão ainda esclarecidos os mecanismos envolvidos nos processos que implicam interacção hemisférica.

Se existem numerosos trabalhos que estudam as diferenças de tratamento da informação entre os dois hemisférios cerebrais poucos têm procurado analisar o processo de interacção entre eles de modo a produzir respostas comportamentais integradas, ou seja, a forma como os indivíduos olham o seu mundo, ouvem os sons, etc., nas situações do quotidiano, forçosamente diferentes das situações laboratoriais.

Levy e Trevarthen (1976) definem metacontrolo como o conjunto de mecanismos neuronais que determinam o hemisfério que vai servir para controlar as operações cognitivas. Da sua investigação efectuada em quatro doentes com secção do corpo caloso, concluíram que quando ambos os hemisférios são confrontados com informação para processar, um deles frequentemente assume o controlo. O hemisfério de controlo é, na maior parte das vezes, o mais especializado para a

tarefa que está a ser desempenhada, o que nem sempre acontece, isto é, haverá alguma dissociação entre competências hemisféricas e metacontrolo.

Mas o maior problema em generalizar a investigação sobre o metacontrolo aos sujeitos normais continua a ser o de determinar que hemisfério domina o processamento quando ambos têm acesso a um "input" relevante de estímulos.

Problemas metodológicos interferem, por vezes, nos resultados das diversas experiências. Por exemplo, a sequência de apresentação dos estímulos ou a prática que os sujeitos vão desenvolvendo influenciam as provas e indicam que os padrões de assimetria para o reconhecimento de faces não são fixos e variam de acordo com as condições de experiência.

O tipo de resposta exigida aos sujeitos nos estudos que utilizam estímulos visuais não verbais tem também efeitos nos resultados. Em muitos deles são pedidas respostas verbais, como no caso da nomeação dos estímulos ou de resposta verbal "igual"/"diferente". Mesmo nas situações em que os factores verbais são excluídos pode haver contaminação das respostas, facto que foi realçado por Hines (1984). Este autor refere que a posição das várias opções de resposta ao estímulo que o sujeito deve escolher influencia

a resposta. Os sujeitos tendem a escolher a alternativa na posição à esquerda da folha de resposta quando a face ou outra forma visual é apresentada no campo visual esquerdo e a alternativa na posição à direita quando o estímulo é apresentado no campo visual direito. O alinhamento vertical do conjunto de opções poderá eliminar este efeito, no entanto, em muitos estudos não tem sido tomado em consideração.

2.4 PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO COM CONTEÚDO EMOCIONAL

O interesse pelo estudo do funcionamento do sistema nervoso no que diz respeito às emoções é relativamente recente; a partir da segunda metade da década de 70 surgem diversos trabalhos que procuram analisar, tanto o processamento de estímulos com conteúdo emocional como a expressão das emoções.

Apesar de ser vulgarmente aceite o papel predominante do hemisfério direito (e.g. Davidson e Schwartz, 1976; Davidson et al., 1979; Tucker et al., 1981) há ainda dúvidas quanto à dominância deste hemisfério para ambas as capacidades, percepção e expressão das emoções e especialmente em relação ao seu conteúdo positivo ou negativo. Diversos trabalhos neste contexto referem o envolvimento do hemisfério esquerdo (e.g. Davidson e Fox, 1982; Harman e Ray, 1977; Tucker, 1981), particularmente no processamento de emoções positivas e do hemisfério direito no processamento de emoções negativas.

Bear (1983) desenvolveu um modelo interessante para a explicação do processamento emocional a partir do pressuposto que o hemisfério direito é dominante para funções relacionadas com as emoções. Nas regiões corticais envolvidas no processamento das emoções haverá duas vias sensorio-límbicas: um sistema dorsal importante para a vigilância, atenção e activação e um sistema ventral especializado na identificação dos estímulos, aprendizagem e resposta emotiva. A especialização hemisférica pode introduzir uma assimetria lateral nestas conexões sensorio-límbicas que pode ser responsável pela dominância, tanto nos aspectos emocionais, como nalguns domínios cognitivos.

Nos últimos anos foram realizados numerosos estudos

destinados a avaliar o papel dos dois hemisférios cerebrais em diversas situações de natureza emocional, que utilizaram variadas condições de experiência. Uma revisão recente de Silberman e Weingartner (1986) refere que a percepção e a expressão das emoções estão representadas assimetricamente nos dois hemisférios. Na literatura são descritos três aspectos possíveis relativos a esta lateralização: (1) os estímulos emocionais são melhor reconhecidos pelo hemisfério direito; (2) o controlo da expressão emocional e de comportamentos relacionados dependem principalmente do hemisfério direito e (3) o hemisfério direito é o mais especializado para o processamento de emoções negativas, enquanto que o esquerdo o é para as emoções positivas.

As provas relativas às três constatações acima referidas baseiam-se nos resultados de estudos metodologicamente diferentes, efectuados em diversos tipos de populações - sujeitos sem problemas, sujeitos com lesão cerebral e ainda sujeitos com perturbações do humor. Contudo, relativamente poucos trabalhos existentes terão sido correctamente replicados e as conclusões permanecem em linhas paralelas, oriundas de fontes diversas.

No que diz respeito à última daquelas constatações - processamento das emoções positivas e negativas -, provavelmente a mais importante na medida em que as emoções

têm sempre uma conotação específica, há um conjunto de dados no que respeita a doentes com lesão cerebral que, apesar de ainda levantarem algumas dúvidas, constituem uma base sólida explicativa. Por exemplo, em casos de hemisferectomia direita verificou-se nos sujeitos a existência de humor eufórico. Efeitos semelhantes, resultantes da incapacidade de controlo de um dos hemisférios, foram encontrados nas situações de riso e de choro patológicos, o primeiro frequentemente associado a lesões do hemisfério direito e o segundo a lesões do hemisfério esquerdo (Sackeim et al., 1982).

Nas situações em que é provocada anestesia de um dos hemisférios cerebrais, através da administração de amital sódico, verificou-se também que quando é anestesiado o hemisfério direito a maior parte dos indivíduos mostrava uma reacção de euforia, enquanto que, quando o mesmo acontecia com o hemisfério esquerdo, a maior parte dos sujeitos mostrava uma reacção de tristeza (e.g. Perria et al. 1961; Terzian, 1964). No entanto, outros estudos não confirmaram a existência de modificações de humor a seguir à administração de amital sódico ou verificaram que estas podiam ser muito variáveis (revisão de Lee et al., 1990). Contudo, Lee et al. (1990) observaram reacções eufóricas ou depressivas consoante o fármaco era injectado à direita ou à esquerda respectivamente.

Estudos recentes, que recorrem a metodologias diversas, continuaram a não esclarecer completamente os vários aspectos relacionados com o funcionamento do sistema nervoso no que diz respeito às emoções. Serão focados de forma sintética alguns desses estudos, uma vez que este âmbito de pesquisa tem um interesse relativo para o presente trabalho.

Em doentes com lesões cerebrais unilaterais, direitas e esquerdas, Ehlers e Dalby (1987) verificaram que sujeitos com lesões do hemisfério direito mostravam um pior desempenho na identificação de expressões emocionais - vozes gravadas e fotografias de faces; confundiam as categorias emocionais na tarefa auditiva e avaliavam todas as expressões faciais como alegres ou neutras na tarefa visual. Os autores sugeriram que mecanismos diferentes podem explicar estes resultados: uma análise perceptiva deficiente, principalmente na tarefa auditiva, e uma alteração de humor no sentido da euforia nos doentes com lesão no hemisfério direito.

Noutros trabalhos realizados com sujeitos normais a quem era pedido que imaginassem situações, a partir de estímulos não verbais que ouviam, foi constatado, através de registo electroencefalográfico que: (1) havia uma activação frontal bilateral em resposta ao afecto positivo e nenhuma variação

para o negativo (Meyers e Smith, 1986) e (2) o afecto positivo mais do que o negativo produzia uma maior assimetria na actividade frontal bilateral e activava predominantemente o hemisfério esquerdo; nas mulheres registava-se uma maior actividade que nos homens para as respostas induzidas pelos estímulos positivos (Meyers e Smith, 1987).

Outros estudos procuraram relacionar a lateralização das emoções com a direcção dos movimentos oculares. Borod et al. (1988) constataram que os sujeitos olhavam significativamente mais para a esquerda do que para a direita em resposta a instruções emocionais, em que lhes era pedido que gerassem imagens emocionais tanto positivas como negativas. A resposta a instruções não emocionais não provocava nenhum efeito de direcção específico.

As técnicas de audição dicótica e de taquistoscopia são bastante utilizadas neste âmbito de estudos embora por vezes seja difícil distinguir se os efeitos de lateralização dos estímulos resultam do seu conteúdo emocional ou do tipo de estímulos empregue, que pode ser de natureza verbal ou não verbal e, assim, à partida predominantemente processado no hemisfério esquerdo ou no hemisfério direito.

Apesar disso, de uma forma geral o processamento de

estímulos emocionais, tanto auditivos como visuais mostra um padrão de dominância do hemisfério direito em provas de audição dicótica (e.g. Ley e Bryden, 1982; Mahoney e Sainsbury, 1987) e de taquistoscopia (e.g. Ley e Bryden, 1979; McKeever e Dixon, 1981).

A análise dos efeitos do conteúdo, positivo ou negativo dos estímulos tem sido mais estudada através da utilização de faces, em provas de taquistoscopia, e é normalmente verificada, tal como noutros tipos de estudo, superioridade do hemisfério direito para processamento de estímulos negativos e do hemisfério esquerdo para estímulos positivos (e.g. Battista e Whitman, 1989).

Apesar de terem sido realizados vários estudos após a revisão de Silberman e Weingartner atrás referida, mantêm-se as hipóteses explicativas do processamento de informação de tipo emocional. O hemisfério direito será dominante para o reconhecimento de estímulos emocionais e essa dominância é mais evidente para o processamento de estímulos negativos. No entanto, consoante a natureza e complexidade das tarefas exigidas aos sujeitos que têm sido objecto de estudo, assim os resultados têm divergido, notando-se também diferenças determinadas pelo sexo. Parece poder afirmar-se que a integridade do sistema constituído pelos dois hemisférios é essencial para um adequado controlo emocional, através de

inibição interactiva. Contudo, os pormenores deste modelo não estão ainda suficientemente esclarecidos.

2.5 INFLUÊNCIA DE CARACTERÍSTICAS DOS SUJEITOS NO PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

A especialização hemisférica para determinadas funções é um facto largamente demonstrado embora essa especialização não possa ser encarada em termos absolutos, como se poderá depreender pela análise da literatura sobre o assunto apresentada nas secções anteriores.

Na maioria dos indivíduos as capacidades de linguagem dependem sobretudo da actividade do hemisfério esquerdo e as capacidades não verbais - visuo-espaciais e relacionadas com a música - principalmente da actividade do hemisfério direito, bem como a percepção e a expressão das emoções mas,

neste caso, poderá ser também muito importante a contribuição do hemisfério esquerdo. Há, contudo, uma grande quantidade de estudos que indicam que o sexo pode ser um factor crítico na organização cerebral e assim, influenciar o desempenho de tarefas relacionadas com aquelas capacidades. Também a lateralidade dos sujeitos pela sua relação com o modo de funcionamento do sistema nervoso central tem implicações na forma como essas tarefas são realizadas.

A importância destas variáveis tem vindo a ser progressivamente analisada e são muito numerosos os trabalhos que procuram estudar as diferenças de desempenho entre homens e mulheres e entre sujeitos dextros e canhotos.

Independentemente da lateralidade dos indivíduos, uma outra variável que se tem revelado importante é a história familiar de canhotismo.

Outras variáveis, relacionadas com as características dos sujeitos, como o nível de escolaridade e a idade são também consideradas relevantes no âmbito dos estudos sobre especialização hemisférica para o tratamento da informação.

2.5.1 INFLUÊNCIA DO SEXO E DA LATERALIDADE

Os resultados obtidos por homens e mulheres em diversos tipos de provas mostram que os primeiros possuem uma maior dominância funcional. Por exemplo, McGlone (1980) estudou o comportamento de adultos normais e com lesão cerebral, em tarefas verbais e não verbais com recurso a taquistoscopia, audição dicótica e potenciais evocados e concluiu que os homens têm uma lateralização melhor definida que as mulheres. De um modo geral, o hemisfério direito é mais especializado para o desempenho de tarefas que exigem manipulação ou percepção de relações espaciais mas os homens, mais frequentemente que as mulheres, têm este tipo de organização neuronal.

Trabalhos anteriores defenderam também a assimetria hemisférica funcional entre os dois sexos, embora a partir de modelos teóricos diferentes. Na perspectiva de Kimura (1969) quando a tarefa a que os indivíduos estão sujeitos pode ser desempenhada por mecanismos, tanto do hemisfério esquerdo, como do hemisfério direito, os homens tenderão a empregar o hemisfério direito - sistemas não verbais -, enquanto que as mulheres, talvez por possuírem um sistema de linguagem mais desenvolvido, tenderão a empregar mais o hemisfério esquerdo - sistemas verbais.

Para Levy (1972) uma dominância cerebral forte facilitará o desempenho de tarefas espaciais; tanto as mulheres como os homens canhotos terão uma capacidade visuo-espacial mais fraca em virtude de terem uma lateralização menos definida para a linguagem. Esta poderá interferir com as áreas que em princípio deviam estar reservadas para funções espaciais, como acontece nos indivíduos que possuem uma especialização hemisférica mais marcada.

Nenhum destes modelos explica completamente as diferenças que têm vindo a ser observadas entre homens e mulheres por vezes em aspectos muito específicos das tarefas que realizam, quer estas sejam de natureza verbal, quer de natureza não verbal.

Num estudo efectuado em doentes dos dois sexos com lesões cerebrais esquerdas e direitas, McGlone e Kertesz (1973) verificaram que o desempenho em provas visuo-espaciais era pior nos homens com lesões no hemisfério direito, o que sugeria ser este hemisfério mais especializado nos homens que nas mulheres para o processamento visuo-espacial. A correlação entre as pontuações obtidas a nível das tarefas verbais e de desenho só era significativa nas mulheres com lesão no hemisfério esquerdo, possivelmente porque estas farão mais uso da mediação verbal em tarefas

tradicionalmente designadas de não verbais.

Trabalhos mais recentes que utilizaram as técnicas de taquistoscopia e de audição dicótica têm defendido pontos de vista diferentes relativamente às diferenças entre os dois sexos.

Nichelli et al. (1983) observaram a existência de vantagem do campo visual esquerdo para os homens mas não para as mulheres em provas de reconhecimento de padrões visuo-espaciais. Nas mulheres não haveria diferenças entre os dois campos visuais e não estavam afectados nem a velocidade de resposta nem o seu rigor.

No entanto, Efron et al. (1987) numa prova com características diferentes verificaram que as mulheres produziam maior número de erros que os homens quando o padrão a ser identificado, apresentado juntamente com outros cinco padrões, era projectado no campo visual esquerdo, particularmente na região parafoveal esquerda. De acordo com os autores esta distribuição não esperada de erros, em função da localização do estímulo alvo poderá ter origem num mecanismo serial que escalona o campo visual quando o estímulo a detectar é exposto de uma forma breve e que permite essa detecção no campo visual direito mais cedo do que no esquerdo.

Posteriormente, os mesmos autores (Yund et al., 1990) puseram a hipótese de existir um mecanismo de detecção em cada um dos hemisférios, mecanismo que poderia processar os estímulos no campo visual contralateral e que não seria influenciado pelos transmitidos pela via ipsilateral; contudo, não confirmaram a existência destes dois mecanismos mas apenas de um relativo ao hemisfério direito.

Também em provas de taquistoscopia mas com utilização de material verbal Lukatela et al. (1986) não encontraram diferenças entre homens e mulheres no reconhecimento de palavras e pseudo-palavras, nos dois casos registava-se vantagem significativa para o campo visual direito.

Do mesmo modo, em provas de audição dicótica de palavras, Mohr (1987) não encontrou diferenças entre homens e mulheres em termos de preferência de ouvido ou de precisão de resposta.

Pelo contrário, Corballis e McNeill (1987) verificaram diferenças entre homens e mulheres, em provas de audição dicótica de dígitos, em função do posicionamento da cabeça. Nos homens o posicionamento lateral da cabeça, quer para a esquerda, quer para a direita, tinha como consequência uma vantagem do canal auditivo direito em ambas as situações,

nas mulheres essa vantagem só existia quando mantinham a cabeça em posição central. No entanto, este padrão modificava-se quando lhes era pedido que fizessem incidir luz nos pontos de fixação do olhar, o que faziam através do controlo da posição da cabeça, a que estava acoplada uma lâmpada. Não existia vantagem do canal auditivo direito nos homens em relação a nenhuma das posições da cabeça e nas mulheres esta era mais forte com a cabeça voltada para qualquer dos lados do que voltada para a frente. Segundo os autores as assimetrias auditivas dependerão em parte de os indivíduos perceberem o seu posicionamento no espaço como dividido entre esquerdo e direito e em parte dos requisitos espaciais e verbais, para além das diferenças de funcionamento entre os dois sexos.

Os movimentos conjugados dos olhos para um dos lados, enquanto os indivíduos desempenham tarefas que implicam reflexão, podem ser utilizados como forma de identificar padrões de lateralização cerebral. O uso deste processo para avaliar a activação hemisférica contralateral mostrou que geralmente os indivíduos têm o seu hemisfério esquerdo activado quando pensam em assuntos relacionados com material verbal e o hemisfério direito activado quando se trata de material visuo-espacial ou com conteúdo emocional (Gur, 1975).

No entanto, estes processos parecem ser diferentes nos homens e nas mulheres, pois estas mostram um maior número de movimentos para a direita no processamento de material verbal o que poderá sugerir a existência de uma lateralização mais marcada das capacidades de linguagem; por outro lado, o tratamento de material visuo-espacial ou emocional será menos lateralizado nas mulheres e provoca um menor número de movimentos dos olhos para a esquerda do que nos homens (Woods, 1977; Schweitzer e Chacko, 1980).

Estes resultados sugerem que nas mulheres mais do que nos homens há uma tendência para favorecer estratégias verbais mesmo quando se trata do processamento de material não verbal. No entanto, nem sempre esta conclusão é corroborada, sendo necessário ter em consideração que pode ser muito variada a natureza do material designado por "não verbal". Por outro lado, quando é avaliado o modo de processamento de material com conteúdo emocional os resultados são bastante diversos.

Ladavas et al. (1980), concluíram que as mulheres possuem uma lateralização hemisférica mais definida que os homens para material não verbal com conteúdo emocional. Nestas os tempos de reacção para a identificação de expressões emocionais eram mais rápidos quando os estímulos eram apresentados no campo visual esquerdo e indicavam, assim,

uma superioridade nítida do hemisfério direito. Nos homens não havia diferenças significativas entre os dois campos visuais.

Haverá também diferenças entre os dois sexos no que respeita à lateralização para aspectos positivos ou negativos dos estímulos emocionais.

Drake (1987) verificou que a apresentação de estímulos visuais (cenas) que implicavam uma deslocação do olhar para a direita eram conotados mais positivamente pelos homens mas não pelas mulheres.

A partir do pressuposto de que as reacções de choro estão normalmente associadas a uma expressão emocional negativa e que o fluxo lacrimal pode depender de um controlo neuronal lateralizado, Delp e Sackeim (1987) realizaram uma experiência que visava relacionar o humor com o fluxo lacrimal. Pediram aos sujeitos que gerassem imagens de acontecimentos tristes ou alegres das suas vidas e verificaram que o fluxo lacrimal tendia a aumentar no seguimento de manipulação de situações de tristeza e que havia um fluxo relativamente maior no olho esquerdo, embora estes efeitos só se notassem nas mulheres. Nos homens o humor não influenciava significativamente o valor do fluxo lacrimal, o que pode também estar relacionado com factores

culturais.

Relativamente a material verbal Graves et al. (1981) observaram através da apresentação de estímulos (palavras com e sem conteúdo emocional) de forma bilateral que os homens respondiam mais aos estímulos emocionais apresentados no campo visual esquerdo, enquanto que nas mulheres o padrão era inverso.

Também para os movimentos de expressão facial haverá diferenças entre os dois sexos. Alford e Alford (1981) constataram, numa vasta população em que avaliaram assimetrias de expressão facial (piscar o olho e levantar a sobrancelha) que estas são mais marcadas no lado esquerdo da face nos homens do que nas mulheres.

Estudos que procuram avaliar o comportamento dos sujeitos em função, tanto do sexo como da lateralidade, são menos frequentes. A relação entre a lateralidade e o desempenho de tarefas visuo-espaciais tem sido mais estudada nos homens, mas tanto nos homens como nas mulheres, a diferença entre dextros e canhotos dependerá do tipo de provas envolvidas. Quando se verificam diferenças, estas resultam normalmente de um pior desempenho dos indivíduos canhotos em tarefas visuo-espaciais, mas estes podem também apresentar melhores resultados que os dextros em tarefas verbais ou que

impliquem ritmos ou melodias (Deutsch, 1978; Craig, 1980).

No que respeita especificamente à relação entre lateralidade e resultados em provas verbais, Bryden (1988) concluiu, através da revisão dos estudos publicados que utilizaram provas de audição dicótica que embora alguns desses estudos não refiram efeitos significativos relacionados com a lateralidade dos sujeitos, uma maior proporção de dextros do que de canhotos (82% dos dextros e 64% dos canhotos) mostrava vantagem do ouvido direito.

Num estudo destinado a analisar o desempenho de tarefas verbais e visuo-espaciais em homens e mulheres, dextros, canhotos e ambidextros, Johnson e Harley (1980) constataram que os indivíduos canhotos obtinham pontuações mais elevadas em tarefas verbais e mais baixas em tarefas visuo-espaciais e ainda que não havia diferenças entre homens e mulheres, dextros e ambidextros. Segundo os autores, estes resultados sugerem que uma capacidade visuo-espacial pobre poderá reflectir uma lateralização hemisférica funcional mais fraca mas a lateralidade pode predizer melhor as capacidades visuo-espaciais dos indivíduos do que o sexo.

Haude et al. (1987) também não encontraram diferenças entre homens e mulheres mas apenas entre sujeitos dextros e canhotos, numa prova de localização de pontos apresentados

nos dois campos visuais. A experiência que implicava prática prévia num dos campos visuais mostrou que os dextros melhoravam significativamente os resultados quando os estímulos eram apresentados no campo visual esquerdo, depois de prática na mesma tarefa no campo visual direito, o que não acontecia na situação inversa. A transferência da informação espacial para o hemisfério direito estaria assim facilitada, enquanto que para o hemisfério esquerdo estaria inibida. Nos indivíduos canhotos não havia diferenças nas duas situações, o que resultaria da inibição ou deficiente transferência da informação em ambas as direcções.

Se as diferenças em relação a provas visuo-espaciais e de uma forma geral a provas verbais, não são muito evidentes entre homens e mulheres, o mesmo não acontece quando é exigida aos sujeitos uma maior discriminação perceptiva. Hugdahl e Franzon (1987) utilizaram provas de audição dicótica de sílabas CV em quatro grupos de homens e mulheres, dextros e canhotos. Os resultados globais mostraram vantagem do ouvido direito para os dois grupos de dextros e do ouvido esquerdo para os dois grupos de canhotos. No entanto a análise dentro de cada grupo mostrou diferenças nitidas entre os grupos de homens e mulheres. Só no grupo de homens dextros havia homogeneidade na distribuição individual das respostas e tanto os homens canhotos como as mulheres (dextras ou canhotas) mostravam

uma marcada inconsistência entre a média do grupo e a distribuição individual. Estes autores chamaram a atenção para a forma incorrecta como normalmente são apresentados os resultados quando apenas são salientadas as médias de grupo e não é dada informação relativamente ao comportamento individual dos sujeitos.

No que diz respeito à lateralidade torna-se necessário ter em conta não só a preferência esquerdo/direito dos indivíduos mas também a sua história familiar sobre este aspecto.

Birkett (1981) através da aplicação de um questionário sobre lateralidade observou incidência diferente para os dois sexos da história da lateralidade familiar. Nos homens, com ou sem história familiar de canhotismo, a distribuição da lateralidade não diferia significativamente, enquanto que nas mulheres foram observadas pontuações mais extremas em provas de lateralidade nas que possuíam essa história familiar, tanto no grupo de mulheres dextras como no de canhotas. Assim, tanto a lateralidade familiar como o sexo seriam factores importantes para a preferência do uso da mão.

De uma forma geral, os dextros com história familiar de canhotismo obtêm resultados em provas para que o hemisfério

esquerdo é dominante que se situam entre os obtidos pelos canhotos e os dextros sem essa história familiar (e.g. Hardyck, 1977). Por outro lado, em provas visuo-espaciais mostram piores resultados, semelhantes aos obtidos pelos indivíduos canhotos (Yeo e Cohen, 1983).

McKeever et al. (1983) numa tentativa de repetição de um estudo anterior (McKeever e Hoff, 1982) verificaram a existência de um padrão de interação sexo - história familiar de canhotismo para tarefas visuo-espaciais. Os homens com história familiar de canhotismo obtinham melhores resultados do que os homens sem essa história familiar e do que as mulheres nas duas condições.

As diversas experiências realizadas não são suficientemente esclarecedoras no que respeita à lateralização de funções e à sua relação com o sexo ou a lateralidade dos indivíduos. Talvez mais importante do que procurar um padrão específico para funções verbais e não verbais nos diferentes grupos de sujeitos, homens ou mulheres, dextros ou canhotos, será necessário analisar os diferentes tipos de lateralização que surgem nestes grupos (Harshman, 1988).

O aumento do tamanho das amostras, a avaliação da interação entre as diferentes capacidades em jogo nas provas realizadas e ainda o controlo da influência das próprias

condições experimentais, serão aspectos a ter em consideração para o esclarecimento da influência das características dos sujeitos nos padrões de lateralização.

2.5.2 INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE ESCOLARIDADE E DA IDADE

O nível de escolaridade ou hábitos de leitura e ainda a idade dos sujeitos adultos poderão condicionar os padrões de resposta a estímulos visuais e auditivos, quer verbais, quer não verbais e assim reflectir o modo de funcionamento cerebral.

Em indivíduos analfabetos a vantagem do canal auditivo direito para material verbal (dígitos) é mais marcada do que numa população de controlo constituída por indivíduos alfabetizados (Tzavaras et al., 1981). Este resultado está de acordo com a hipótese de que a aquisição da capacidade de leitura e escrita resulta de mecanismos que implicam ambos os hemisférios cerebrais.

No entanto, os hábitos de leitura não parecem influenciar o padrão de assimetria das respostas. Milberg et al. (1981) não encontraram diferenças substanciais também em provas de audição dicótica de dígitos, entre sujeitos com bons hábitos de leitura e sujeitos pouco habituados a ler.

A influência da idade de aquisição da leitura no padrão de resposta de sujeitos adultos em tarefas de leitura de nomes apresentados através de taquistoscópio foi estudada por Young et al. (1982). Os nomes projectados no campo visual direito eram nomeados de forma mais rigorosa independentemente da idade de aquisição da leitura. No entanto, os indivíduos que aprenderam a ler mais cedo davam respostas mais rigorosas; este facto poderá também estar relacionado com um maior nível de escolaridade deste grupo, o que não foi controlado pelos autores.

A comparação dos quadros de afasia em sujeitos analfabetos e com escolaridade, pelo seu interesse para análise da influência da estimulação nos processos de organização cerebral, tem sido abordada em diversos estudos. Cameron et al. (1971) concluíram que lesões do hemisfério esquerdo provocavam um menor número de afasias em sujeitos dextros analfabetos, do que em sujeitos com escolaridade. Pelo contrário, Damásio et al. (1976) referem não haver

diferenças qualitativas ou quantitativas nos quadros de afasia destes dois grupos de sujeitos.

Assim, se as conclusões do primeiro estudo apontam para uma interferência da estimulação na organização cerebral, em que a aprendizagem da leitura e da escrita reforça, nos indivíduos dextros, a representação da linguagem no hemisfério esquerdo, o segundo estudo rejeita essa interferência e defende que a especialização hemisférica para a linguagem depende de estruturas preseleccionadas e inatas.

Num estudo mais recente efectuado numa população de mulheres, Castro e Morais (1987) não encontraram diferenças globais em provas de audição dicótica de palavras entre sujeitos analfabetos, pouco alfabetizados e com maior escolaridade. Apenas foram encontradas diferenças quando os pares de palavras variavam só no fonema inicial, com vantagem mais marcada para o canal auditivo direito no grupo de mulheres com maior escolaridade. De qualquer modo, estas diferenças poderiam resultar de um menor domínio de vocabulário nas mulheres com menos escolaridade pois neste caso era necessário distinguir entre palavras relativamente semelhantes.

O decréscimo, nos indivíduos idosos, de capacidades para que

o hemisfério direito é dominante e a manutenção das capacidades verbais têm sido referidos na literatura. Por exemplo, Johnson et al. (1979) verificaram resultados inferiores, neste tipo de população, numa tarefa de reconhecimento de notas musicais, independentemente do canal auditivo utilizado, o que não aconteceu em provas de audição dicótica de dígitos.

Contudo, as metodologias utilizadas não têm sido as mais adequadas, como é o caso do exemplo referido em que foram usados estímulos familiares aos sujeitos no que diz respeito à linguagem e estímulos não familiares para testar as capacidades do hemisfério direito.

Quando as tarefas apresentam grau de dificuldade semelhante para aspectos verbais e não verbais não surgem diferenças relacionadas com a idade. Obeer et al. (1984), tendo em atenção este aspecto, não constatarem diferenças em provas de taquistoscopia. Mais recentemente Mittenberg et al. (1989) recorrendo a um vasto conjunto de testes verbais e não-verbais descritos na literatura, concluíram que o declínio na eficiência não está relacionado com capacidades lateralizadas. Este declínio verificava-se para capacidades relacionadas com os dois hemisférios e sobretudo para as operações verbais ou não verbais associadas com a função do lobo frontal, operações que estão normalmente afectadas em

sujeitos com lesões frontais esquerdas ou direitas (Jones--
Gotman e Milner, 1977; Milner, 1971).

3. PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO
SIMULTÂNEA

3. PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO SIMULTÂNEA

3.1 INTRODUÇÃO

No capítulo anterior foram apresentados e discutidos aspectos relativos ao processamento da informação veiculada, quer pelas vias auditivas, quer pelas vias visuais, mas apenas enquanto informação apresentada de forma isolada. No entanto, a entrada de estímulos em simultâneo que implicam mais que uma modalidade sensorial pode alterar os padrões de processamento esperados em relação a cada uma das modalidades sensoriais envolvidas, como reflexo de competição intersensorial.

Se, como atrás foi referido, há muitos trabalhos que analisam o funcionamento de cada uma das modalidades em separado, são menos os que o fazem em relação à entrada simultânea de informação, através de duas ou mais vias sensoriais embora seja esta situação a que se aproxima mais da realidade em meio natural.

No ambiente natural o indivíduo está constantemente a receber um grande número de diferentes estímulos sensoriais oriundos de fontes diversas que podem não ter qualquer

relação ou, pelo contrário, podem estar relacionados no que diz respeito ao seu conteúdo e ainda à sua localização no espaço e no tempo. Neste caso, a resposta adequada de um organismo a determinados acontecimentos exteriores depende da integração dos estímulos multisensoriais e da atribuição de significado a esses acontecimentos.

O processamento de informação multisensorial está a merecer uma atenção crescente, quer numa perspectiva de análise do funcionamento do sistema nervoso, quer numa perspectiva de possível facilitação de processos de aprendizagem. Já em 1970 Loveless e colaboradores referiam que a apresentação simultânea de sinais idênticos através de duas modalidades podia resultar num ganho de informação pela redundância dos estímulos.

Do mesmo modo, Diespecker (1973) concluiu que a apresentação bimodal de estímulos vibrotácteis e visuais produzia respostas mais correctas do que a apresentação exclusiva de estímulos vibrotácteis. Os resultados indicariam que os estímulos introduzidos através das duas modalidades podiam produzir um aumento no grau de detecção e eventualmente uma maior capacidade de aprendizagem de códigos.

No entanto, os estudos realizados nem sempre são concordantes e têm recorrido a processos muito diferentes de

análise, como transferência de informação entre modalidades, tarefas de empareiramento e procedimentos que implicam conflito perceptivo.

Como se referiu, o número de trabalhos que estudam a interacção entre modalidades sensoriais é relativamente pequeno, nomeadamente no que diz respeito à interferência de estimulação auditiva concorrente em tarefas visuais, objectivo principal deste trabalho.

Assim, a revisão apresentada, para além de incluir alguns aspectos sobre a ontogénese, incide nos estudos relativos à interacção entre as várias modalidades sensoriais em situações em que os indivíduos desempenham duas tarefas, concorrentes ou não. Embora com características diferentes foi incluída também uma secção sobre os efeitos de estimulação concorrente (verbal ou não verbal) no desempenho de tarefas manuais, uma vez que este tema tem interessado bastantes investigadores e pode contribuir para uma melhor compreensão dos efeitos da competição intersensorial.

3.2 ALGUNS ASPECTOS RELATIVOS A ONTOGÉNESE

Como já foi referido, é necessário ter em conta, quando se estuda o desenvolvimento dos organismos, nomeadamente em relação aos sistemas perceptivos e ao comportamento, a importância da competição dentro de cada sistema e entre os sistemas sensoriais nas primeiras fases da ontogénese. Das diferentes velocidades de desenvolvimento dos sistemas sensoriais que permitem a organização das relações competitivas entre sistemas, resultará, num mesmo tempo, um funcionamento mais ou menos limitado de uma via sensorial em relação a outras, sendo essas limitações responsáveis por certas características da organização do sistema nervoso e pela partilha óptima, ou pelo menos altamente funcional, do espaço neuronal (Turkewitz e Kenny, 1982). Assim, as limitações sensoriais normais durante a infância permitem a organização perceptiva subsequente e fornecem ao indivíduo em desenvolvimento um mundo ordenado.

O grau de desenvolvimento e o começo sequencial do funcionamento dos sistemas sensoriais terá consequências para as futuras relações entre eles. Birch (1962) e Schneirla (1965), referidos por Turkewitz e Kenny (1982),

defendem que o comportamento de um organismo em desenvolvimento está primeiro sob controlo dos sistemas sensoriais mais próximos, os sistemas cutâneo e vestibular e que só gradualmente ocorre uma passagem para o controlo distante do comportamento, através dos sistemas visual e auditivo.

Em relação à estimulação visual, os bebés durante o período neonatal parecem responder mais à quantidade global da estimulação do que às propriedades específicas dos estímulos. A quantidade de estimulação parece ser, ao mesmo tempo, determinada pelas propriedades físicas extrínsecas do estímulo e por variáveis intrínsecas que incluem o nível de activação do bebé (Gardner et al., 1986).

Em fases precoces do desenvolvimento humano, por volta dos seis meses, o bebé consegue discriminar melhor variações temporais dos estímulos auditivos do que de estímulos visuais e não discrimina as variações de intensidade destes mesmo quando a intensidade é aumentada em relação à dos estímulos visuais (Lewkowicz, 1988 a). Este resultado leva a concluir que existe dominância auditiva quando a estimulação é composta de informação auditiva e visual.

Embora haja já alguma informação sobre o desenvolvimento da integração intersensorial e bastante sobre o funcionamento

de cada modalidade sensorial, não há ainda dados suficientes relativos às hierarquias sensoriais e às características possíveis destas hierarquias durante o desenvolvimento. Contrariamente ao que parece acontecer nos adultos, como à frente irá ser referido, espera-se nas crianças uma dominância auditiva em fases muito precoces do desenvolvimento porque a modalidade auditiva se desenvolve e diferencia mais cedo do que a modalidade visual.

A dominância auditiva encontrada nas experiências de Lewkovicz enquadra-se no contexto do desenvolvimento dos sistemas sensoriais. Este autor concluiu, através da revisão da literatura, que na ontogénese dos mamíferos, incluindo a dos humanos, o sistema auditivo precede o sistema visual tanto estrutural como funcionalmente. Nos humanos o sistema auditivo começa a responder ao som entre as 25 e as 27 semanas de gestação e, porque o som é capaz de penetrar na cavidade abdominal, o feto recebe uma grande quantidade de estimulação auditiva antes do nascimento. Por outro lado, estudos realizados com recém-nascidos mostram que a experiência auditiva tem um papel importante já que nos primeiros dias de vida os bebés discriminam as vozes das próprias mães das vozes dos estranhos. Também, por volta do segundo mês os bebés podem fazer discriminações auditivas a partir de contrastes fonéticos, do contexto e da informação relacional e ainda da estrutura rítmica.

A modalidade visual é, assim, consideravelmente mais imatura e só depois de algum tempo, por volta dos 10 meses de idade, atinge um nível de maturidade funcional comparável com a do sistema auditivo (Lewkowicz, 1988 b).

A modalidade visual poderá ser preponderante mais tarde, embora ainda num período precoce, quando comparada com outras modalidades que não a auditiva. Uma experiência realizada por Bushnell e Weinberger (1987) com bebés de onze meses que eram confrontados, simultaneamente, com estímulos visuais e tácteis diferentes, mostrou que a textura dos objectos, assim como a sua forma, podiam servir de base para uma correspondência intermodal mas que os estímulos visuais eram preponderantes para a exploração manual nesta fase do desenvolvimento.

A dominância de funcionamento sensorial que se vai modificando ao longo da ontogénese, uma vez que os sistemas sensoriais se desenvolvem a velocidades diferentes, tem implicações importantes para o processamento da informação multisensorial e consequentemente para a forma como os bebés apreendem a estimulação proveniente do meio.

Como atrás foi referido (Turkewitz e Kenny, 1982) em fases precoces do desenvolvimento a competição intersensorial é

reduzida e só vai surgindo à medida que os sistemas sensoriais mais precoces se reestruturam e se organizam os que maturam mais tarde.

3.3 INTERACÇÃO ENTRE MODALIDADES SENSORIAIS

Na idade adulta o comportamento guiado pela visão parece ser dominante em comparação com o comportamento dependente de outras modalidades de funcionamento sensorial. Zung et al. (1974) confirmaram essa superioridade em relação ao comportamento háptico para o reconhecimento de formas geométricas tridimensionais e Heller (1987) para o reconhecimento de caracteres "braille".

Para além dos aspectos relativos à dominância entre modalidades sensoriais, interessa salientar sobretudo, no presente trabalho, as possíveis diferenças de resposta quando os indivíduos executam duas tarefas em simultâneo.

Este desempenho pode modificar os padrões de assimetria normalmente encontrados no estudo do processamento de estímulos entrados exclusivamente através de uma modalidade sensorial.

Yandell e Elias (1983) numa tarefa de correspondência visuo-espacial/dicáptica em que os sujeitos viam uma forma simples por um breve período, enquanto palpavam duas formas, uma em cada mão, verificaram respostas mais correctas e menor tempo de reacção para a identificação dos estímulos com a mão direita, o que permitia inferir a superioridade do hemisfério esquerdo nesta tarefa de correspondência e não a esperada superioridade do hemisfério direito para o processamento de informação visuo-espacial.

Também em tarefas de correspondência entre as modalidades que envolvem processamento visual e táctil, Adams e Duda (1986) constataram que havia maior rigor nas respostas na situação de correspondência da tarefa visual para a táctil e que as respostas mais correctas eram dadas na condição em que o estímulo táctil e o estímulo visual correspondente eram apresentados do mesmo lado. Não notaram efeitos dependentes da lateralidade ou do sexo dos sujeitos. Assim, o comportamento seria diferenciado pela interacção entre os dois tipos de informação e não em função das assimetrias de processamento cerebral.

A importância do controlo lateralizado para duas tarefas tinha já sido salientada por Gardner e Ward (1979) que observaram maior rigor e menor tempo de latência quando a resposta manual era dada com a mesma mão que sentia uma das duas formas sem sentido apresentadas simultaneamente.

Outro conjunto possível de estudos diz respeito à interrelação entre o cheiro e a visão embora esta interacção seja pouco estudada pelo seu relativo interesse para a espécie humana.

Gabassi e Batic (1987), a partir do pressuposto que os estímulos verbais mais concretos são melhor recordados pela sua dupla codificação verbal e de imagem e ainda de que o processamento relativo a odores pode ser efectuado por processos semelhantes aos da codificação semântica (Rabin e Cain, 1984), procuraram verificar se a informação congruente dos dois estímulos (estímulo olfactivo e estímulo visual correspondente ao nome do cheiro) facilitava a retenção. Constataram, contudo, que os estímulos olfactivos congruentes ou incongruentes não interferiam com a memória visual. A ausência de interferência surgiria como resultado de uma exclusão pré-atencional da modalidade olfactiva que seria irrelevante face à dominância da informação visual.

Assim, no indivíduo adulto a modalidade visual será dominante relativamente à modalidade táctil e ao olfacto. Por outro lado, o comportamento dos sujeitos pode ser melhorado nalgumas situações que implicam funcionamento simultâneo das modalidades visual e táctil, nomeadamente quando o processamento da informação é realizado pelo mesmo hemisfério e as duas formas de estimulação não são concorrentes, isto é, podem contribuir para a resposta pretendida por parte do sujeito.

Miller (1987) observou respostas mais rápidas quando o estímulo distractor (letra), apresentado imediatamente antes do estímulo visual alvo, era congruente com este. O resultado obtido está de acordo com os modelos de atenção que defendem que a preparação prévia para a resposta pode, por vezes, ser iniciada antes de ter terminado o reconhecimento do estímulo e indica também que os efeitos de interferência podem depender do tipo de informação simultânea, congruente ou incongruente.

Quando as tarefas a desempenhar são concorrentes os resultados podem ser muito diferentes, dependendo do tipo de estímulos envolvidos, da sua intensidade, do modo de estimulação e das características dos sujeitos.

Rizzolati et al. (1979) analisaram os tempos de reacção a

estímulos visuais não estruturados apresentados através de taquistoscópio, enquanto os sujeitos desempenhavam uma tarefa concorrente - verbal, praxica ou padrão repetitivo de movimento dos dedos. As tarefas verbal e praxica produziam um aumento global do tempo de reacção e maior demora na resposta aos estímulos apresentados na campo visual direito. Na tarefa automatizada apenas se registava aumento global do tempo de reacção. Assim, as tarefas de maior complexidade, para além do facto de uma delas ser verbal, interferiam com os mecanismos responsáveis pelo processamento dos estímulos visuais no hemisfério esquerdo.

Os efeitos de uma actividade concorrente na modificação dos padrões de assimetria normalmente encontrados para material verbal ou não verbal foram analisados em diversos estudos mas os resultados são, por vezes, divergentes.

Allard e Bryden (1979) não observaram diferenças nos padrões de lateralização para estímulos verbais e não verbais, apresentados de forma auditiva e visual, com a introdução de uma actividade concorrente de memorização de material também verbal ou não verbal. Contudo, outros autores constatarem a existência de efeitos resultantes da actividade concorrente.

A memorização de palavras ou produção de discurso como actividade concorrente durante o desempenho de uma tarefa

visual verbal mostrou que o típico padrão de vantagem do campo visual direito era atenuado ou desaparecia (Friedman et al., 1982; Geffen et al., 1973; Hellige et al., 1979;).

Esta constatação levou Hellige e Wong (1983) a sugerir que cada hemisfério cerebral é limitado na sua capacidade de processamento da informação e, assim, quando são necessários demasiados processos especializados relativos a um dos hemisférios o desempenho dos sujeitos fica alterado.

Estes autores defendem a importância das diferenças individuais no comportamento dos sujeitos que serão salientadas nas situações de interferência (Hellige e Wong, 1983; Hellige et al., 1988). Numa tarefa de audição dicótica de sílabas CV Hellige e Wong (1983) observaram a existência de três tipos de resposta: para a maioria dos indivíduos (70%) o melhor reconhecimento era efectuado através do ouvido direito, para outros (20%) o padrão de resposta não era diferente entre os dois ouvidos e finalmente um grupo mais pequeno de sujeitos (10%) apresentava um padrão de vantagem do ouvido esquerdo. A introdução de actividade concorrente (memorização de palavras) conduziu a três tipos de comportamento: para o primeiro grupo de sujeitos havia redução das respostas dadas aos estímulos apresentados através do ouvido direito mas não do esquerdo; no segundo grupo não havia praticamente diferenças em relação à

situação inicial e no terceiro grupo diminuíam as respostas aos estímulos apresentados à esquerda mas não à direita.

Para estes autores as diferenças entre sujeitos, realçadas na situação de interferência, poderiam ser devidas (1) a uma assimetria invertida em alguns dextros para o processamento de informação verbal, (2) a diferenças individuais na dominância das vias auditivas pois há evidência de que na maior parte dos dextros se verifica supressão da via ipsilateral nas provas de audição dicótica, mas pode haver diferenças na extensão dessa supressão ou na eficiência da transferência de informação do ouvido esquerdo/hemisfério direito, através do corpo caloso, para o hemisfério esquerdo e ainda (3) a um padrão assimétrico de activação ("arousal") hemisférico que em alguns dextros é mais desenvolvido no hemisfério direito e nestes a lateralização perceptiva leva a uma vantagem deste hemisfério; este modelo de assimetria implica que as diferenças individuais estarão mais relacionadas com as assimetrias gerais de activação do que com processos específicos de tratamento da informação.

No entanto, para que esta hipótese pudesse ser confirmada seria necessário obter o mesmo tipo de resultados noutras tarefas que não só de audição dicótica de material verbal, o que não se veio a verificar posteriormente (Hellige et al., 1988). Hass e Whipple (1985) em tarefas visuais verificaram

que a interferência de uma tarefa verbal concorrente (memorização de dígitos) fazia desaparecer a vantagem do campo visual direito para a categorização de palavras mas aumentava a vantagem do campo visual esquerdo para a categorização de figuras; por outro lado, a interferência não verbal (reconhecimento de figuras sem sentido) diminuía a vantagem do campo visual esquerdo para a categorização de figuras mas aumentava a vantagem do campo visual direito para a categorização de palavras. Assim, a actividade concorrente fazia diminuir o padrão de vantagem quando as duas tarefas eram processadas pelo mesmo hemisfério, mas aumentava esse padrão quando eram processadas em hemisférios diferentes.

Os estudos relativos à interacção entre as modalidades visual e auditiva no indivíduo adulto mostram que, ao contrário do que acontece numa fase muito precoce do desenvolvimento, a informação visual será dominante. Quando os sujeitos respondem, pressionando um botão, a estímulos auditivos e visuais, o tempo de reacção é menor para os estímulos auditivos. Contudo, quando a resposta diz respeito a ambos os estímulos, pressionam o botão para o estímulo visual e actuam como se o estímulo auditivo não existisse. Este efeito é tão marcado que se obtém um resultado idêntico quando a intensidade do estímulo auditivo é duas vezes superior à do estímulo visual e mesmo quando os sujeitos são

instruídos para responder ao estímulo auditivo durante as condições de apresentação simultânea (Colavita e Weisberg, 1979).

Nos estudos de localização sonora verifica-se um efeito chamado de ventriloquismo em que os sujeitos tendem a perceber o estímulo auditivo como proveniente do estímulo visual embora os estímulos estejam espacialmente deslocados, um em relação ao outro (Radeau e Bertelson, 1977). Tanto a atenção visual como a posição dos olhos (fixação visual) são factores críticos para a percepção do espaço auditivo (Bohlander, 1984).

A percepção de algumas características temporais dos estímulos também será melhor realizada através da modalidade visual. Quando os sujeitos ouvem sílabas ao mesmo tempo que fazem leitura labial, dão mais respostas erradas quando a sílaba que ouvem não corresponde aos movimentos labiais (McGurk e McDonald, 1976)

Apesar de haver indicações de que o sistema visual é dominante, os estudos realizados utilizam na maior parte das vezes tarefas muito simples pelo que será talvez abusivo afirmar com segurança a sua existência. Nos adultos a dominância visual poderá reflectir um processo activo de compensação relativamente ao seu próprio funcionamento

devido às capacidades de alerta mais pobres desta modalidade em relação à modalidade auditiva (Posner et al., 1976).

Quando os estímulos a processar implicam dois tipos diferentes de informação pode haver, para além da modificação dos padrões de assimetria, um aumento significativo no desempenho dos sujeitos ou pelo contrário um decréscimo em comparação com a resposta a qualquer dos estímulos apresentados em separado.

Stoffels et al. (1985) apresentaram estímulos auditivos, tons de intensidade variada, conjuntamente com um sinal visual de escolha dupla que requeria resposta manual direita ou esquerda. Notaram um efeito facilitador ou de activação imediata, proporcional à intensidade do som de interferência e um efeito de inibição relacionado com a correspondência entre o ouvido que recebia a estimulação auditiva acessória e a mão que dava a resposta ao estímulo visual.

Por outro lado, se a competição intersensorial pode produzir efeitos no comportamento dos sujeitos, a competição intrasensorial conduz também aos mesmos resultados que, eventualmente, poderão ser até mais marcados. Spinnler et al. (1984) constataram que a vantagem do campo visual esquerdo para letras (trigramas de consoantes sem sentido) era selectivamente alterada com a apresentação subsequente

de informação visual adicional, o que não acontecia com a apresentação de estímulos auditivos.

Apesar de em alguns estudos se ter verificado superioridade da modalidade visual sobre a auditiva, o nível de complexidade das tarefas, a intensidade dos estímulos, a sua duração e a correspondência destes em termos de simultaneidade, de congruência ou incongruência e ainda de dominância hemisférica poderão certamente afectar o comportamento dos sujeitos e consequentemente os padrões de vantagem de resposta quando são utilizadas provas de audição dicótica ou de taquistoscopia.

3.4 DESEMPENHO DE TAREFAS MANUAIS EM SIMULTÂNEO COM TAREFAS CONCORRENTES

A introdução de actividades concorrentes, frequentemente tarefas verbais, durante o desempenho de tarefas que implicam o uso das mãos mostra que há interferência no padrão de resposta dos sujeitos em relação a situações idênticas sem actividade simultânea e que essa interferência é diferente consoante o tipo de actividade concorrente e a mão, direita ou esquerda, envolvida na tarefa.

Kinsbourne e Cook (1971) observaram diminuição da actividade da mão direita mas não da mão esquerda quando os indivíduos desempenhavam uma tarefa manual e simultaneamente repetiam frases. Na condição de silêncio a actividade era melhor desempenhada pela mão direita.

Estes resultados conduziram à criação do conceito de "distância funcional" que surge no prosseguimento do modelo atencional de Kinsbourne, já atrás referido. A interferência entre duas tarefas concorrentes resulta em competição num espaço funcional contíguo quando ambas dependem do mesmo hemisfério, mas não haverá competição quando são processadas

em hemisférios opostos. Assim, o grau de interferência de uma tarefa concorrente diminui directamente com o aumento da distância funcional entre os correspondentes centros de controlo. Para o tipo de situação estudada, a proximidade entre o processador verbal e o mecanismo de controlo da mão direita seria responsável pela interferência verificada.

Pela mesma época Kreuter et al. (1972) defendem também que as actividades concorrentes competem de forma máxima quando o processamento depende do mesmo hemisfério. A análise do comportamento de um sujeito com secção do corpo caloso mostrou que só os batimentos com o dedo indicador direito eram interrompidos com uma tarefa verbal concorrente, embora quando a tarefa verbal se tornava mais complexa e exigia maior concentração fossem interrompidos os batimentos de ambos os dedos indicadores.

Trabalhos posteriores confirmaram a hipótese de interferência com a introdução de tarefas verbais concorrentes. Hicks (1975) obteve os mesmos resultados que Kinsbourne e Cook (1971) e observou ainda que o aumento da dificuldade fonética na tarefa verbal resultava numa maior interferência no desempenho da mão direita. A actividade da mão esquerda era pouco afectada nos dextros mas, nos canhotos, a verbalização interferia com a actividade de ambas as mãos. A tarefa verbal concorrente causava

interferência mesmo quando os sujeitos a executavam sem verbalizar em voz alta (Hicks et al., 1975).

Lomas e Kimura (1976) constataram também os efeitos da actividade verbal numa tarefa de batimentos sequenciais dos dedos da mão direita. Para estes autores a interferência resultará de competição intrahemisférica mas como resultado da existência de um mecanismo específico de controlo de ordem serial (sequenciação) que nas pessoas dexas será lateralizado no hemisfério esquerdo, tal como a actividade verbal.

No entanto, resultados idênticos foram observados, em tarefas manuais que não implicavam sequenciação, como em trabalhos já atrás referidos e noutros realizados posteriormente. Batimentos repetitivos dos dedos executados em simultâneo com uma tarefa verbal, ouvir ou ler uma história, diminuíam sobretudo do lado direito, para qualquer das duas tarefas verbais (Bowers et al., 1978) e diminuíam também para uma tarefa de memorização de frases de alta imagética (Lemper, 1987) mas neste caso o efeito foi apenas observado em mulheres.

A interferência da actividade verbal concorrente resultará não só em diminuição da quantidade de movimentos produzidos com a mão direita, mas também no aumento do número de erros

(e.g. Briggs, 1975). Por outro lado, a interferência será independente do tipo de tarefa verbal envolvida, quer haja ou não verbalização em voz alta, quer se trate de repetição de frases, ouvir discurso ou ler. Mais importante que o tipo de tarefa verbal concorrente será o seu grau de complexidade, pois o aumento de dificuldade parece conduzir a interferência nos movimentos de ambas as mãos, embora mais marcada para a mão direita.

O mesmo tipo de resultados foi observado durante o período de desenvolvimento (e.g. Hiscok e Kinsbourne, 1980). Em crianças com idades compreendidas entre os três e os doze anos a vocalização interferia mais com os batimentos dos dedos da mão direita do que com os batimentos da mão esquerda e esta assimetria era independente da idade e estável ao longo do tempo, como foi constatado um ano após a realização da primeira experiência.

Lomas (1980) salientou a importância da visão no controlo de tarefas manuais quando há actividade verbal concorrente. Segundo este autor a interferência selectiva, em relação ao desempenho da mão direita, só será observada quando o bater dos dedos não é guiado pela visão; se os indivíduos puderem ver as mãos durante a realização das tarefas tal não acontecerá. Este autor sugere que há um sistema de controlo motor, no hemisfério esquerdo, relacionado com as variações

de postura e que existem semelhanças entre as variações posturais das mãos, durante o bater sequencial dos dedos, e os movimentos dos aparelhos articulatório e fonatório. A mão esquerda será menos afectada pela produção concorrente do discurso, uma vez que os seus movimentos são controlados pelo hemisfério direito.

Esta hipótese não explica, contudo, que o comportamento dos sujeitos sofra o mesmo tipo de interferência, como já foi referido, em tarefas que implicam apenas audição ou quando executam a tarefa verbal sem vocalizar, embora neste caso a interferência fosse menos marcada.

Num trabalho recente Ikeda (1987) não verificou influência da visão no desempenho das actividades manuais dos sujeitos, também para movimentos sequenciais dos dedos. Quer fossem ou não guiados pela visão os movimentos da mão direita sofriam uma interferência significativa da actividade verbal concorrente. Assim, não estará apenas em causa o controlo do processamento motor como aponta a hipótese de Lomas (1980).

Para além da dificuldade das tarefas concorrentes que exigirão mais em termos de processamento central, incluindo um maior empenhamento da atenção, se o seu grau de dificuldade for grande, a prática dos sujeitos em situações que implicam aprendizagem pode modificar os efeitos da

interferência. McFarland e Geffen (1982) verificaram em sujeitos dextros que o desempenho da mão esquerda aumentava com a prática (carregar sequencialmente num botão), enquanto executavam em simultâneo uma tarefa verbal, mas o mesmo não acontecia com a mão direita. Para estes autores, a aprendizagem permite dissociar a mão esquerda da actividade verbal mas não a mão direita. Nos sujeitos canhotos os resultados eram diferentes pois a tarefa verbal diminuía o nível de desempenho de ambas as mãos, o que poderia ser resultante do envolvimento dos dois hemisférios na actividade de expressão verbal, e não havia efeitos relacionados com a prática.

A sequência de utilização das mãos - só uma mão, as duas em movimentos alternados ou ambas em simultâneo - pode modificar os efeitos de interferência. Wolff e Cohen (1980) constataram em sujeitos dextros efeitos mais marcados de uma tarefa verbal - recitar poemas infantis ou ler textos não familiares - quando a actividade manual era desempenhada pelas duas mãos, de forma alternada, do que na situação em que era utilizada apenas uma das mãos, mas sobretudo para a tarefa de leitura, de natureza mais complexa. Por outro lado, nos sujeitos com história familiar de canhotismo o efeito de interferência na tarefa bimanual alternada era menor e menos lateralizado.

Em condições mais próximas da situação natural foi observado (Lavergne e Kimura, 1987) que a mão direita produzia mais gestos que a esquerda a acompanhar o discurso, independentemente do tema (verbal, espacial ou neutro) embora o número de gestos fosse maior quando os indivíduos falavam de assuntos de natureza espacial. Para estes autores os movimentos livres serão gerados por um sistema de controlo motor do hemisfério esquerdo que exerce maior influência sobre a mão direita do que sobre a mão esquerda, independentemente da fonte de processamento que precede a activação deste sistema.

Esta situação não é, contudo, comparável com as atrás descritas pois aqui o gesto acompanhava a fala; gesto e fala contribuíam para uma mesma função de comunicação e não se tratava, assim, de actividades concorrentes.

Tarefas visuais executadas em simultâneo com tarefas manuais provocam interferências de tipo diferente das descritas para a actividade verbal concorrente. Bowers et al. (1978), já atrás referidos, verificaram que uma tarefa visuo-espacial (apreciação de faces) produzia uma diminuição simétrica dos batimentos dos dedos das duas mãos e não uma diminuição mais marcada para a mão direita, como acontecia com as tarefas verbais concorrentes.

Beaton (1979) observou que a interferência da tarefa visual (reconhecimento de pares de dígitos) dependia do grau de complexidade de duas actividades manuais diferentes executadas em simultâneo e do lado de apresentação do estímulo visual. Quando este era apresentado apenas num hemisfério visual não havia diferenças na actividade executada pela mão ipsilateral ou contralateral.

O desempenho simultâneo de duas tarefas manuais concorrentes foi estudado por Hellige e Longstreth (1981) em jovens dextros. Os sujeitos, carregavam tão depressa quanto possível num botão com o dedo indicador de uma das mãos, enquanto que com a outra construíam blocos da WISC-R. A construção de blocos interferia mais com a velocidade dos batimentos da mão esquerda do que da direita.

Com a utilização de um paradigma semelhante Kee et al. (1984) observaram uma interferência lateralizada que implicava também um maior envolvimento do hemisfério direito. Quando não era exigida a manipulação dos blocos e os sujeitos resolviam o problema mentalmente, observava-se um padrão diferente de lateralização com maior interferência na tarefa de batimento executada pela mão direita, como acontece normalmente com tarefas verbais concorrentes.

Recentemente Willis e Goodwin (1987) puseram em causa a

interpretação dos resultados em tarefas duplas. A análise da tarefa manual, normalmente batimentos dos dedos, que surge alterada pela interferência de uma actividade concorrente, na maior parte dos casos de tipo verbal, não tem tido em consideração os valores iniciais obtidos pelos sujeitos. Estes executam melhor os batimentos com a mão direita por serem dextros e a alteração do desempenho pode assim, ser mais evidente para esta mão do que para a mão esquerda.

Com o objectivo de anularem este possível artefacto estatístico, Kee e Cherry (1990) analisaram os resultados tendo em conta os valores iniciais. Verificaram que apesar disso se mantinha maior interferência para o desempenho da mão direita.

Os padrões de interferência verificados em tarefas manuais desempenhadas em simultâneo com outra tarefa resultarão, assim, da conjugação de dois factores: (1) do controlo da actividade manual que é exercido essencialmente pelo hemisfério contralateral e (2) da maior influência entre duas tarefas quando o seu processamento depende do mesmo hemisfério.

4. METODOLOGIA

4. METODOLOGIA

4.1 INTRODUÇÃO

Com a revisão crítica da literatura apresentada nos capítulos anteriores procurou-se sintetizar os dados existentes sobre o modo de processamento da informação, sobretudo visual e auditiva, e fundamentalmente nas situações de competição intra e intersensorial, com recurso às técnicas de audição dicótica e de taquistoscopia.

Como foi referido no capítulo de Introdução o objectivo principal do presente trabalho diz respeito ao modo de processamento de informação simultânea quando há competição intersensorial. Nesse sentido, foram delineadas e realizadas diversas experiências, de forma a avaliar os efeitos de actividades auditivas concorrentes no desempenho de tarefas visuais.

A escolha destas duas modalidades sensoriais resultou de

dois factores, por um lado, a importância de que se revestem para o estudo do comportamento humano e, por outro, a sua relativa facilidade de análise face a outros modos de funcionamento sensorial.

Na sequência dos estudos existentes sobre processamento de informação simultânea, indicados no capítulo anterior, põe-se como hipótese que uma tarefa auditiva concorrente provoca interferência no desempenho de uma tarefa visual, mas que o conteúdo e a complexidade dos estímulos auditivos, bem como o nível de envolvimento dos sujeitos nas duas tarefas determinam a quantidade e a qualidade dos efeitos dessa interferência. Para testar esta hipótese realizaram-se várias experiências em que a estimulação auditiva concorrente não implicava competição intrasensorial e uma experiência em que esta competição existia, o que dificultaria o desempenho da prova. Também só nesta última situação era exigido aos sujeitos um comportamento activo de resposta, semelhante ao da tarefa visual.

Assim, num primeiro conjunto de estudos procurou-se analisar os efeitos da estimulação auditiva, monaural e binaural, na resposta a estímulos visuais apresentados através de taquistoscópio, simultaneamente nos hemisférios visuais esquerdo e direito. Com esse objectivo foram realizados cinco estudos, com diferentes níveis de complexidade, que

poderão ser sintetizados, em função da metodologia empregue, do seguinte modo:

	<u>estímulos visuais</u>	<u>estímulos auditivos</u> <u>de interferência</u>
Estudo 1	desenhos	tons puros
Estudo 2	desenhos	palavras
Estudo 3	palavras	tons puros
Estudo 4	palavras	música/discurso
Estudo 5	palavras	palavras

Numa outra situação em que existia competição intrasensorial para ambas as modalidades (Estudo 6) foram apresentadas palavras, simultaneamente através de taquistoscopia e de audição dicótica.

A escolha dos estímulos visuais, palavras concretas vulgares e desenhos simples, foi estabelecida a partir de dois parâmetros: (1) utilizar dois tipos de estímulos diferentes em termos de informação visual, estímulos puramente verbais e estímulos que embora não verbais implicavam a evocação da palavra correspondente para resposta verbal e (2) usar estímulos simples para não dificultar demasiado a tarefa com a introdução dos estímulos auditivos concorrentes.

Embora alguns estudos refiram padrões de resposta mais lateralizados, com a utilização de palavras abstractas (e.g. Ellis e Shepherd, 1974; Deloche et al., 1987) outros não encontraram diferenças entre palavras concretas e abstractas (e. g. Moscovitch, 1983); de qualquer modo este aspecto será secundário pois pretende-se avaliar, sobretudo, os efeitos da interferência da estimulação auditiva no modo de processamento dos estímulos visuais. Por motivos semelhantes foram escolhidos desenhos simples de objectos comuns e não desenhos abstractos, mesmo com uma configuração simples, com o objectivo de diminuir a exigência da tarefa.

Os estímulos visuais eram neutros, em termos de conteúdo emocional, de forma a não introduzir variáveis que pudessem influenciar os resultados, uma vez que, como referido em secção própria do capítulo 2, esse conteúdo pode modificar o processamento dos estímulos.

Procurou-se que os estímulos auditivos de interferência fossem bastante variados, de tipo verbal e não verbal, também sem conteúdo emocional, de diferente complexidade e que, na sua maioria, exigissem tratamento preferencial de um dos hemisférios cerebrais. Nesse sentido, optou-se por tons puros, por palavras concretas vulgares e ainda por música e discurso. Com excepção dos tons puros cujo processamento

hemisférico é menos lateralizado (e.g. Davidoff e Done, 1982), os restantes estímulos são preferencialmente processados no hemisfério esquerdo - palavras e discurso - ou no hemisfério direito - música -, apesar das variações constatadas pela utilização de diferentes metodologias, conforme foi amplamente discutido no capítulo 2.

Na medida em que os resultados obtidos nas situações de controlo das várias experiências efectuadas podiam ser analisados em conjunto, decidiu-se também realizar três estudos relativos ao processamento isolado da informação, um de audição dicótica (palavras) e dois de taquistoscopia (palavras e desenhos). A sua inclusão tem como objectivo analisar o modo de processamento de estímulos auditivos e visuais simples, com base em amostras relativamente grandes de sujeitos.

Muitos aspectos da metodologia são comuns aos vários estudos realizados e, assim, serão apenas descritas em separado as características específicas de cada um deles.

4.2 POPULAÇÃO

As várias experiências foram realizadas numa população global de 270 indivíduos adultos de ambos os sexos, na sua grande maioria jovens estudantes do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, da Universidade do Porto e também trabalhadores do Instituto, que participaram voluntariamente no estudo.

Todos os sujeitos que colaboraram nas experiências eram dextros e sem história familiar de canhotismo. A avaliação da lateralidade foi feita com base na opinião que os indivíduos tinham da sua própria lateralidade e também através de um conjunto de perguntas que incluía indicações sobre a preferência de utilização das mãos em tarefas finas e ainda sobre a lateralidade de familiares próximos.

Só foram seleccionados para o estudo os indivíduos que obtiveram valores dentro dos limites do normal numa prova de audiometria, efectuada através de um audiómetro de tons puros (Tracor RA 214, Rudmose Audiometer); considerou-se como limite a intensidade de 30 dB para as frequências de 250, 500, 1000, 2000 e 3000 Hz e a existência de curvas

idênticas para os dois ouvidos. Também no que diz respeito à capacidade visual, todos possuíam visão normal ou corrigida.

Dois dos estudos que implicavam interferência de estímulos auditivos (Estudos 1 e 3) foram efectuados com amostras pequenas por terem constituído como que pré-experiências. Contudo, o número de sujeitos, apesar de pequeno, foi considerado suficiente para validar os resultados pelo que foram também incluídos.

As amostras utilizadas nos três estudos sobre processamento de informação auditiva e visual, foram constituídas do seguinte modo:

Audição dicótica de palavras

Esta amostra era constituída pelos sujeitos que realizaram a prova de audição dicótica de palavras que serviu de controlo na experiência em que estímulos auditivos dicóticos foram apresentados em simultâneo com estímulos visuais (Estudo 6).

Esta prova foi realizada por 100 indivíduos, 34 homens e 66 mulheres, entre os 17 e os 43 anos, com uma média de idades de 19.36 ± 3.0 anos.

Taquistoscopia de palavras e de desenhos

Tal como aconteceu para a prova de audição dicótica, a amostra utilizada era constituída pelo conjunto de sujeitos que realizaram provas de taquistoscopia de palavras ou de desenhos, provas que serviram de controlo a cada uma das experiências que serão descritas posteriormente (Estudos 1, 2, 4, 5 e 6).

Assim, na prova de taquistoscopia de palavras participaram 182 sujeitos dextros, 71 homens e 111 mulheres, entre os 17 e os 43 anos, com uma média de idades de 19.37 ± 2.5 anos e na prova de desenhos 74 sujeitos dextros, 36 homens e 38 mulheres, entre os 18 e os 59 anos, com uma média de idades de 26.72 ± 10.5 anos.

A população que integrou os vários estudos sobre processamento simultâneo da informação possuía as seguintes características:

Estudo 1 - Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova de taquistoscopia de desenhos

A amostra era constituída por 28 indivíduos, 15 homens e 13 mulheres, com uma média de idades de 37.68 ± 9.3 anos entre os 21 e os 59 anos.

Estudo 2 - Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de taquistoscopia de desenhos

Nesta experiência foram incluídos 46 indivíduos, 21 homens e 25 mulheres, entre os 18 e os 27 anos, com uma média de idades de 20.04 ± 2.4 anos.

Estudo 3 - Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova de taquistoscopia de palavras

A amostra era constituída por 14 indivíduos, 6 homens e 8 mulheres, com uma média 35.57 ± 7.4 anos, entre os 21 e os 47 anos.

Estudo 4 - Interferência binaural de música e discurso numa prova de taquistoscopia de palavras

Participaram nesta experiência 43 indivíduos, 21 homens e 22 mulheres, entre os 17 e os 27 anos, com uma média de idades de 19.35 ± 1.7 anos.

Estudo 5 - Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras

Avaliou-se o desempenho de 39 indivíduos, 16 homens e 23

mulheres, com uma média de idades de 19.44 ± 1.6 anos, entre os 18 e os 26 anos.

Estudo 6 - Interferência de estimulação dicótica de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras

Foram incluídos nesta experiência 100 indivíduos, 34 homens e 66 mulheres, entre os 17 e os 43 anos, com uma média de idades de 19.36 ± 3.0 anos.

4.3 ESTÍMULOS

Estímulos visuais

Desenhos

Estes estímulos eram constituídos por 20 representações simples de objectos comuns, desenhadas a preto em cartão

branco, com dimensões de 2 por 2 cm, totalizando 10 pares de estímulos, que distavam 2 cm do ponto central de fixação. Procurou-se que tanto o tamanho dos estímulos como a distância ao ponto central de fixação permitissem uma boa qualidade perceptiva (Hellige, 1986).

Os dez pares de estímulos foram invertidos, o que resultou na apresentação de 20 pares, de forma a que cada estímulo fosse projectado nos dois hemisférios visuais.

Palavras

Foram usadas como estímulos visuais 20 palavras concretas e vulgares, bi e trissilábicas, escritas a preto em letra de imprensa, em cartão branco, com dimensões de 3 mm por letra, que distavam 2 cm do ponto central de fixação, com excepção do Estudo 3 (interferência de tons puros numa prova de taquistoscopia de palavras) que como já referido constituiu como que uma pré-experiência relativamente às provas de palavras. Neste caso, os estímulos eram os mesmos mas a dimensão das letras era de 2 por 2 mm e a distância ao ponto de fixação de 3 cm, o que parecia dificultar a tarefa, pelo que se optou por uma maior dimensão das letras e por uma menor distância ao ponto central de fixação. Por este motivo, para a prova de taquistoscopia de palavras, sem interferência auditiva, em que foram utilizados os

resultados obtidos pelos sujeitos nas várias provas de controlo, não foram incluídos os resultados desta experiência.

Os estímulos eram constituídos por dez pares de palavras que invertidos totalizavam 20 pares, de modo a que cada um dos estímulos fosse apresentado, tanto no campo visual direito, como no campo visual esquerdo.

O tempo de apresentação dos estímulos visuais foi de 130 msec. (desenhos) e de 150 msec. (palavras). Esta duração de exposição decorreu da necessidade de não ultrapassar os 150 msec., de modo a prevenir os movimentos dos olhos e a consequente exposição dos estímulos a ambas as hemiretinas (Sergent, 1983).

Exemplos dos estímulos visuais utilizados são apresentados em apêndice (Apêndice I).

Estímulos auditivos

Tons puros

Estes estímulos possuíam 1kHz de frequência e 90 dB de intensidade; eram, assim, estímulos suficientemente fortes mas sem atingir o limiar do desconforto, o que podia acontecer com uma frequência ou uma intensidade mais elevadas.

Palavras

Em dois dos estudos (Estudos 2 e 5) os estímulos utilizados eram constituídos por 10 palavras concretas e vulgares monossilábicas. Na experiência que implicava audição dicótica (Estudo 6) os estímulos embora com as mesmas características, eram bi e trissilábicos, num total de 20 palavras diferentes agrupadas em 10 pares; estes foram invertidos o que totalizava 20 pares de estímulos.

Música

Foram utilizados dois trechos de música bastante conhecida, um de música clássica e outro de música rock acompanhado de letra, em situação de estimulação contínua. Pretendeu-se verificar se dois tipos diferentes de música, um deles

acompanhado de letra, provocavam idênticos efeitos de interferência.

Discurso

Utilizou-se um trecho de noticiário que os sujeitos ouviam de forma contínua no decorrer da prova.

Os estímulos auditivos foram gravados em fita magnética num estúdio profissional, de modo a garantir a qualidade de reprodução. A gravação dos estímulos dicóticos obedeceu aos necessários cuidados de sincronização para permitir a apresentação com início simultâneo dos dois estímulos diferentes, neste caso palavras, um em cada canal auditivo.

4.4 PROCEDIMENTOS

A apresentação dos estímulos visuais foi feita através de um taquistoscópio (Cambridge Taquistoscope) sempre de forma bilateral, de modo a que os dois estímulos de cada par fossem projectados, um para o campo visual direito e o outro para o campo visual esquerdo, atingindo, assim, o cortex visual do hemisfério esquerdo e do hemisfério direito, respectivamente, como já referido e esquematizado no capítulo 2. Esta técnica implica que o sujeito olhe através do visor do aparelho, protegido com uma borracha onde a cabeça fica encostada e que fixe a imagem do ponto central; os dois elementos do par de estímulos surgem na imagem em simultâneo, um de cada lado desse ponto central de fixação, mediante a pressão exercida sobre um interruptor. A apresentação de cada par foi feita de 5 em 5 seg.

Os estímulos auditivos foram apresentados através de um gravador estereofónico SONY, modelo TC D5 PRO e de auscultores BEST, modelo SH 50 DVP, de forma monaural, binaural ou dicótica, com 5 seg. de intervalo entre cada apresentação.

A forma monaural implica que o estímulo auditivo apenas seja apresentado através de um dos canais auditivos esquerdo ou direito; a forma binaural exige que o mesmo estímulo seja apresentado através dos dois canais; na forma dicótica são apresentados dois estímulos diferentes, em simultâneo, através dos dois canais auditivos, conforme já descrito na capítulo 2.

Em todos os estudos realizados, com excepção das respectivas situações de controlo, os estímulos auditivos de interferência foram projectados em simultâneo com os estímulos visuais (Fig.3). Para tanto utilizou-se um sincronizador que era accionado pelo início do sinal auditivo e que desencadeava em simultâneo o aparecimento dos estímulos visuais.



Fig.3 - Sujeito durante a realização das provas

A metodologia utilizada relativamente ao modo de apresentação dos estímulos foi idêntica para a maioria dos estudos, com excepção do, que implicava apenas estimulação binaural (música/discurso) e do que utilizava estimulação dicótica de interferência: uma situação de controlo para os estímulos visuais e dentro da prova experimental, três situações com introdução de estímulos auditivos de forma monaural, à esquerda e à direita, e binaural, em simultâneo com a estimulação visual. A sequência de apresentação dos estímulos monaurais, à esquerda e à direita, e binaurais foi estabelecida em conjunto com a ordem de apresentação dos pares de estímulos visuais, através de uma tabela de números aleatórios, de modo a evitar possíveis efeitos de habituação relativamente ao lado de estimulação auditiva. Assim, para cada um dos 20 pares de estímulos visuais correspondentes a cada estudo foi apresentado à esquerda, à direita ou em ambos os ouvidos, o estímulo auditivo, de tal modo que os sujeitos não sabiam de que lado iria surgir a estimulação de interferência.

Em relação ao Estudo 4, que só implicava estimulação binaural, a interferência efectuada com os dois trechos de música e com discurso, foi feita de forma contínua; deste modo foi estabelecida aleatoriamente mas para cada sujeito, a ordem de apresentação da estimulação de interferência.

O estudo em que foi utilizada, para além da taquistoscopia, a técnica de audição dicótica, pelas suas características foi efectuada de modo diferente - duas situações de controlo, uma para os estímulos visuais e outra para os estímulos auditivos, e uma situação experimental em que os estímulos dicóticos foram apresentados em simultâneo com os estímulos visuais. A sequência de apresentação das três situações foi também aleatória para cada sujeito.

Em todos os estudos metade dos sujeitos efectuou a prova de controlo antes das experimentais e para a outra metade procedeu-se de modo inverso. Nas diversas situações de controlo os sujeitos foram instruídos do seguinte modo:

- Provas de taquistoscopia de desenhos e palavras

"Vai fixar sempre o ponto central, de cada lado desse ponto vão aparecer dois desenhos (palavras) diferentes, a seguir diga o que viu".

- Prova de audição dicótica

"Vai ouvir duas palavras ao mesmo tempo, uma em cada ouvido, a seguir diga o que ouviu".

Embora a metodologia utilizada fosse idêntica para a maioria

dos estudos, será necessário especificar as características de cada um, bem como as instruções dadas aos sujeitos.

Estudo 1 - Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova de taquistoscopia de desenhos

(a) situação de controlo - apresentação de 20 pares de desenhos em cada hemisfério visual;

(b) situação experimental 1 - os 20 pares de desenhos foram apresentados em simultâneo com os estímulos auditivos - tons puros, sendo a estimulação auditiva feita através do ouvido esquerdo;

(c) situação experimental 2 - idêntica à anterior com apresentação dos tons puros através do ouvido direito;

(d) situação experimental 3 - os 20 pares de desenhos foram apresentados em simultâneo com os estímulos auditivos e estes transmitidos de forma binaural

Os sujeitos foram instruídos do seguinte modo: "Vai fixar o ponto e vão aparecer desenhos de cada lado desse ponto. Identifique-os à medida que eles forem surgindo. Ao mesmo tempo vai ouvir apitos".

Estudo 2 - Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de taquistoscopia de desenhos

Idêntico ao estudo anterior mas, neste caso, os estímulos auditivos eram palavras monossilábicas.

As instruções foram as seguintes: "Vai fixar o ponto e vão aparecer desenhos de cada lado desse ponto. Identifique-os à medida que eles forem surgindo. Ao mesmo tempo vai ouvir palavras. Esteja com atenção porque de vez em quando vai ter de dizer o que está a ouvir". Esta última instrução destinava-se a envolver mais a atenção dos sujeitos para a estimulação auditiva mas apenas foi pedido por três vezes que indicassem o que estavam a ouvir, durante a realização das várias provas.

Estudo 3 - Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova de taquistoscopia de palavras

- (a) situação de controlo - apresentação dos 20 pares de estímulos visuais (palavras bi e trissilábicas);
- (b) situação experimental 1 - cada um dos pares de palavras foi apresentado em simultâneo com o tom puro e a estimulação auditiva feita através do ouvido esquerdo;
- (c) situação experimental 2 - idêntica à anterior, com apresentação do estímulo auditivo através do ouvido direito;
- (d) situação experimental 3 - os 20 pares de palavras foram apresentados em simultâneo com os estímulos auditivos e

estes transmitidos de forma binaural.

Os sujeitos receberam as seguintes instruções: "Vai fixar o ponto e vão aparecer palavras de cada lado desse ponto. Identifique-as à medida que forem surgindo. Ao mesmo tempo vai ouvir apitos".

Estudo 4 - Interferência binaural de música e de discurso numa prova de taquistoscopia de palavras

- (a) situação de controlo - apresentaram-se apenas os 20 pares de estímulos visuais (palavras bi e trissilábicas);
- (b) situação experimental 1 - os 20 pares de palavras foram apresentados em simultâneo com um trecho de música rock;
- (c) situação experimental 2 - idêntica à anterior, com apresentação de um trecho de música clássica;
- (d) situação experimental 3 - os 20 pares de palavras foram apresentados em simultâneo com um trecho de noticiário.

Os estímulos auditivos foram apresentados sempre de forma binaural e contínua durante todo o tempo em que decorreu a apresentação dos estímulos visuais. Os sujeitos receberam as seguintes instruções: "Vai fixar o ponto e vão aparecer palavras de cada lado desse ponto, identifique-as à medida que forem surgindo. Esteja com atenção porque no final vai ter de dizer o que ouviu". Esta última instrução tinha

apenas o objectivo, tal como noutras experiências, de evitar a diminuição da atenção dos sujeitos para os estímulos auditivos.

Estudo 5 - Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras

- (a) situação de controlo - apresentaram-se apenas os 20 pares de estímulos visuais (palavras bi e trissilábicas);
- (b) situação experimental 1 - os 20 pares de estímulos visuais foram apresentados em simultâneo com os estímulos auditivos (palavras monossilábicas) e a estimulação auditiva feita através do ouvido esquerdo;
- (c) situação experimental 2 - idêntica à anterior com apresentação dos estímulos auditivos através do ouvido direito;
- (d) situação experimental 3 - os 20 pares de estímulos visuais foram apresentados em simultâneo com os estímulos auditivos; a estimulação auditiva foi feita através dos dois ouvidos, de forma binaural.

Os sujeitos foram instruídos do seguinte modo: "Vai fixar o ponto e vão aparecer palavras de cada lado desse ponto, identifique-as à medida que elas forem surgindo. Ao mesmo tempo vai ouvir palavras. Esteja com atenção porque de vez em quando vai ter de dizer o que está a ouvir".

Estudo 6 - Interferência de estimulação dicótica de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras

(a) situação de controlo - apresentação dos 20 pares de estímulos visuais (palavras bi e trissilábicas); foi também efectuada uma prova de audição dicótica com apresentação dos 20 pares de estímulos auditivos (palavras bi e trissilábicas), mas apenas com o objectivo de utilizar esses dados no estudo de audição dicótica atrás referido.

(b) situação experimental - os 20 pares de estímulos visuais foram apresentados em simultâneo com os 20 pares de estímulos auditivos.

Os sujeitos foram instruídos do seguinte modo: "Vai fixar o ponto e vão aparecer palavras de cada lado desse ponto. Ao mesmo tempo vai ouvir palavras uma em cada ouvido. Identifique tantas palavras quantas conseguir: as que vê, as que ouve, as que ouve e as que vê, à medida que elas forem surgindo".

Em todas as situações as respostas aos estímulos visuais eram dadas em nomeação. A pontuação máxima para cada situação era de 40 pontos, correspondente aos 20 pares de estímulos visuais. O tratamento dos dados foi realizado a partir das respostas certas totais e para cada hemicampo

visual. As folhas de registo relativas a cada um dos estudos realizados são apresentadas em apêndice (Apêndice II).

Nos três estudos referentes ao processamento isolado de informação visual e auditiva em que foram utilizados os resultados das várias situações de controlo (audição dicótica de palavras e taquistoscopia de desenhos e de palavras), para além da análise das respostas certas aos estímulos apresentados à esquerda e à direita nestas três provas, foram ainda comparadas, entre homens e mulheres, as respostas totais e as respostas dadas para cada ouvido e para cada hemisfério visual. Foram utilizados na análise estatística o teste t de Student e o teste de Qui-quadrado.

Nos cinco primeiros estudos sobre processamento simultâneo da informação, com interferência auditiva monaural ou binaural, foram comparadas as respostas certas aos estímulos visuais entre a situação de controlo e cada uma das três situações de interferência auditiva e ainda estas três situações entre si.

No estudo (Estudo 6) em que foram usadas, em simultâneo, a taquistoscopia e a audição dicótica compararam-se as respostas certas aos estímulos visuais entre a situa o de controlo e a situa o experimental.

As comparações globais dos resultados de cada estudo sobre processamento simultâneo de informação foram efectuadas através da Análise de Variância para medidas repetidas, com o programa estatístico SPSS, versão 3; as comparações específicas, foram feitas através do teste t de Student para amostras emparelhadas, com o programa STATGRAPHICS.

Dado haver indicações na literatura que referem a existência de padrões de resposta diferentes para o mesmo tipo de estímulos, mesmo em indivíduos dextros (e.g. Hellige et al., 1988), decidiu-se também efectuar uma análise nesse sentido. Para cada estudo foram constituídos 3 grupos de sujeitos, em função das respostas dadas aos estímulos apresentados no campo visual esquerdo e no campo visual direito nas várias provas de controlo (e também ao ouvido esquerdo e ao ouvido direito na prova de controlo de audição dicótica) mediante o seguinte critério: diferença entre respostas dadas ao campo visual esquerdo e ao campo visual direito menor que zero, maior que zero e igual a zero. Na análise estatística utilizou-se também o teste t de Student e o teste de Qui-quadrado.

Não foi estudada a influência da idade dos sujeitos nem da escolaridade, uma vez que as amostras eram bastante homogéneas no que diz respeito a estes dois factores.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados a seguir apresentados dividem-se em duas partes distintas. Numa primeira parte são desenvolvidos os estudos efectuados a partir dos valores obtidos nas provas de controlo de audição dicótica de palavras e de taquistoscopia de palavras e de desenhos, provas que integram os estudos efectuados sobre os efeitos do processamento de informação simultânea.

Numa segunda parte serão apresentados os seis estudos em que se procurou analisar os efeitos da estimulação auditiva, monaural, binaural e dicótica, em provas de taquistoscopia de palavras e de desenhos.

5.1 AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS E TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS E DE DESENHOS

Nestes três estudos procedeu-se, em primeiro lugar, à análise global dos resultados para cada prova, relativamente às respostas dadas aos estímulos apresentados nos dois ouvidos (audição dicótica de palavras) e nos dois hemicampos visuais (taquistoscopia de palavras e de desenhos). Foi também analisado o desempenho de homens e mulheres, no sentido de identificar possíveis diferenças entre os dois sexos.

Em cada uma das provas, os sujeitos foram divididos em três grupos em função do padrão de resposta: (1) maior número de respostas aos estímulos apresentados do lado direito, (2) do lado esquerdo e (3) igual número de respostas em relação aos dois ouvidos ou aos dois hemicampos visuais.

A população estudada (Quadro 1) foi constituída a partir das várias amostras das provas de controlo utilizadas nos estudos sobre interferência sensorial, com excepção do Estudo 3, uma vez que as condições de apresentação dos

estímulos foram diferentes das usadas nos restantes estudos, como já referido.

QUADRO 1
POPULAÇÃO ESTUDADA

	TOTAL	HOMENS	MULHERES	IDADES X $\pm$ DP
AUDIÇÃO DICÔTICA DE PALAVRAS	100	34	66	19.36 $\pm$ 3.0
TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS	182	71	111	19.37 $\pm$ 2.5
TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS	74	36	38	26.72 $\pm$ 10.5

5.1.1 AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS

Verificou-se nesta prova que não existiam diferenças significativas entre as respostas certas dadas aos estímulos apresentados através do ouvido esquerdo e do ouvido direito ($t=0.23$, $p=n.s.$) - Quadro 2, Fig.4.

QUADRO 2
AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS
COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CERTAS PARA OS DOIS
OUVIDOS
N=100

	OUVIDO		TOTAL
	ESQUERDO	DIREITO	
Média	16.58	16.63	33.21
D.P.	3.0	2.4	5.0

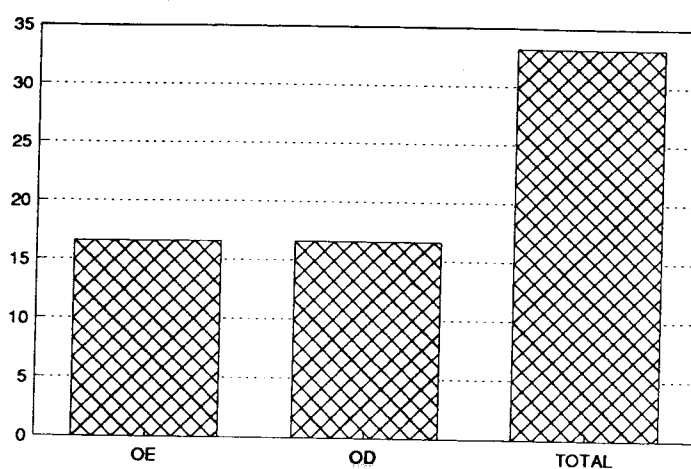


Fig. 4 - Audição dicótica de palavras - comparação das respostas certas para os dois ouvidos

A comparação dos resultados obtidos pelos homens e pelas mulheres mostra que não há diferenças no número total de respostas certas entre os dois sexos e também que não existem diferenças entre o número de respostas certas dadas aos estímulos apresentados em cada um dos ouvidos (Quadro 3, Figura 5).

QUADRO 3
AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS
COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CERTAS ENTRE OS DOIS
SEXOS

	TOTAL	OUVIDO	
		ESQUERDO	DIREITO
Homens	32.24 ± 5.8	16.06 ± 3.4	16.18 ± 2.9
Mulheres	33.71 ± 4.5	16.85 ± 2.8	16.86 ± 2.1
Homens vs Mulheres	t=-1.39 p=n.s.	t=-1.23 p=n.s.	t=-1.36 p=n.s.



Fig. 5 - Audição dicótica de palavras - comparação das respostas certas entre os dois sexos

Os sujeitos foram divididos em três grupos, a partir dos resultados: (1) maior número de respostas para os estímulos apresentados no ouvido direito, (2) no ouvido esquerdo e (3) igual número de respostas em relação aos dois ouvidos.

Dos 100 indivíduos 32 respondem melhor aos estímulos apresentados no ouvido direito, 37 mostram o padrão inverso e 31 desempenham de modo idêntico em relação aos dois ouvidos.

Pela comparação do número de respostas dos três grupos (Quadro 4) verifica-se que há diferenças significativas entre o grupo 1, grupo com pior desempenho, e os outros dois grupos.

QUADRO 4
AUDIÇÃO DICÓTICA DE PALAVRAS
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	OUVIDO	
		ESQUERDO	DIREITO
Grupo 1 (n=32)			
	30.16±5.5	13.91±3.3	16.25±2.4
Grupo 2 (n=37)			
	34.38±3.9	18.14±1.6	16.24±2.4
Grupo 3 (n=31)			
	34.97±4.5	17.48±2.2	17.48±2.2
Grupo 1 vs Grupo 2 - $t=-3.73$, $p<<0.001$			
Grupo 1 vs Grupo 3 - $t=-3.81$, $p<<0.001$			
Grupo 2 vs Grupo 3 - $t=-0.58$, n.s.			

A comparação entre as respostas à esquerda e à direita dentro de cada grupo mostra que há diferença significativa no Grupo 1 ($t=-7.82$, $p<<0.001$) e no Grupo 2 ($t=8.40$, $p<<0.001$).

A percentagem de homens e mulheres dentro de cada um destes grupos é bastante variada (Quadro 5)

QUADRO 5
AUDIÇÃO DICÔTICA DE PALAVRAS
DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS EM FUNÇÃO
DO PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL		HOMENS		MULHERES	
	n	%	n	%	n	%
Grupo 1	32	32	13	38	19	29
Grupo 2	37	37	12	35	25	38
Grupo 3	31	31	9	27	22	33

A análise através do teste do Qui-quadrado indica que a distribuição de homens e de mulheres pelos três grupos, é significativamente diferente, ($\chi^2=8.99$, $df=2$, $p=0.01$). Há, comparativamente, mais homens que mulheres a dar respostas aos estímulos apresentados no ouvido direito (Grupo 1); estas respondem mais aos estímulos apresentados no ouvido esquerdo (Grupo 2) e é também maior o número de mulheres que dá o mesmo número de respostas em relação aos dois ouvidos (Grupo 3).

5.1.2 TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS E DE DESENHOS

5.1.2.1 Taquistoscopia de palavras

A comparação das médias das respostas dadas aos estímulos apresentados através do campo visual esquerdo e do campo visual direito mostra a existência de uma diferença altamente significativa ($t=-8.73$, $p<<0.001$) com vantagem para as respostas dadas ao campo visual direito - Quadro 6, Figura 6).

QUADRO 6
TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CERTAS PARA OS DOIS
CAMPOS VISUAIS
(N=182)

	CAMPO VISUAL		TOTAL
	ESQUERDO	DIREITO	
Média	4.05*	7.96	12.01
D.P.	3.6	4.6	5.7

* $p<<0.001$

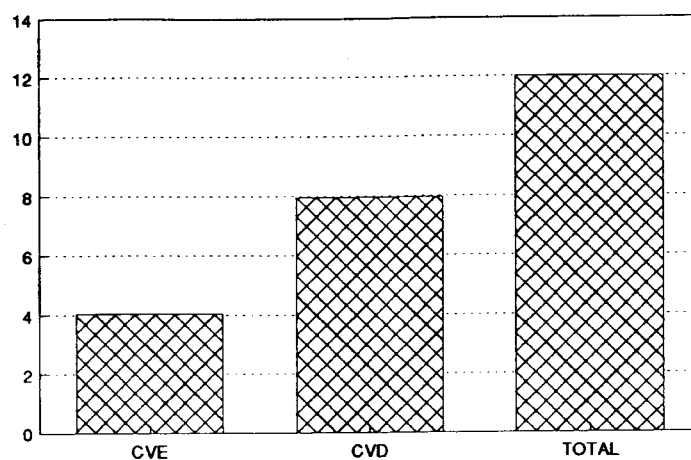


Fig. 6 - Taquistoscopia de palavras - comparação das respostas certas para os dois campos visuais

Pela análise da comparação entre os dois sexos, verifica-se que não há, nem no número global de respostas certas nesta prova, nem na situação de resposta a cada um dos campos visuais, diferenças significativas entre homens e mulheres (Quadro 7, Figura 7).

QUADRO 7
TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CERTAS ENTRE OS DOIS SEXOS

	TOTAL	CAMPO VISUAL	
		ESQUERDO	DIREITO
Homens	12.10 $\pm$ 5.1	4.01 $\pm$ 3.5	8.08 $\pm$ 4.5
Mulheres	11.95 $\pm$ 6.0	4.07 $\pm$ 3.7	7.87 $\pm$ 4.7
Homens vs Mulheres	t=0.18 p=n.s.	t=-0.11 p=n.s.	t=0.30 p=n.s.

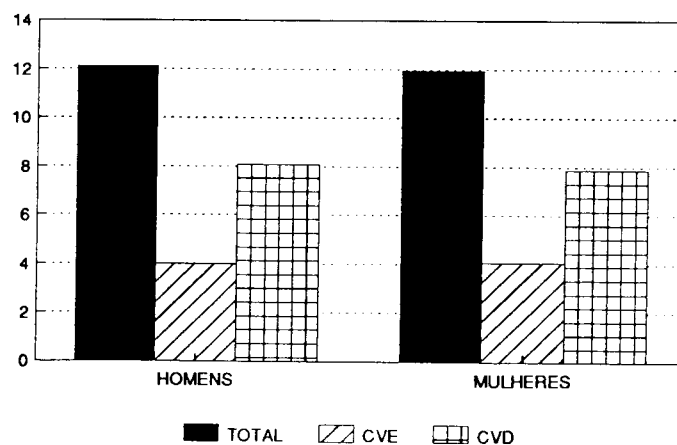


Fig. 7 - Taquistoscopia de palavras - comparação das respostas certas entre os dois sexos

A divisão em três grupos a partir do padrão de resposta - (1) maior número de respostas certas à direita, (2) à esquerda ou (3) inexistência de diferenças - mostra que dos 182 sujeitos, 130 têm melhor desempenho para os estímulos apresentados no campo visual direito, 38 apresentam o padrão inverso e 14 dão igual número de respostas aos dois hemisférios visuais.

A comparação do número de respostas nestes três grupos (Quadro 8) evidencia diferenças significativas entre os sujeitos com melhor desempenho relativamente ao campo visual direito e os que têm o padrão inverso; este último grupo teve o pior desempenho na prova.

QUADRO 8
TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL	
		ESQUERDO	DIREITO
Grupo 1 n=130	12.50±5.1	2.88±2.7	9.62±3.8
Grupo 2 n=38	10.42±6.3	7.37±3.8	3.05±3.4
Grupo 3 n=14	11.71±7.8	5.86±3.9	5.86±3.9

Grupo 1 vs Grupo 2 - $t=2.09$, $p<0.04$

Grupo 1 vs Grupo 3 - $t=0.51$, n.s.

Grupo 2 vs Grupo 3 - $t=-0.61$, n.s.

A comparação das respostas entre os dois hemisférios visuais é significativamente diferente no Grupo 1 ($t=-18.11$, $p<<0.001$) e no Grupo 2 ($t=7.58$, $p<<0.001$).

A distribuição percentual de homens e de mulheres dentro de cada um destes três grupos é idêntica (Quadro 9).

QUADRO 9
TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS EM FUNÇÃO DO PADRÃO DE
RESPOSTA

	TOTAL		HOMENS		MULHERES	
	n	%	n	%	n	%
Grupo 1	130	71	51	72	79	71
Grupo 2	38	21	14	20	24	22
Grupo 3	14	8	6	8	8	7

5.1.2.2 Taquistoscopia de desenhos

Na prova de taquistoscopia de desenhos não se verificaram diferenças significativas entre as respostas dadas aos estímulos apresentados através do campo visual esquerdo e do campo visual direito ($t=-1.82$, $p=n.s.$) (Quadro 10, Figura 8).

QUADRO 10
 TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
 COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CERTAS PARA OS DOIS CAMPOS
 VISUAIS
 (N=74)

	CAMPO VISUAL		TOTAL
	ESQUERDO	DIREITO	
Média	11.05	11.61	22.66
D.P.	3.9	3.4	6.8

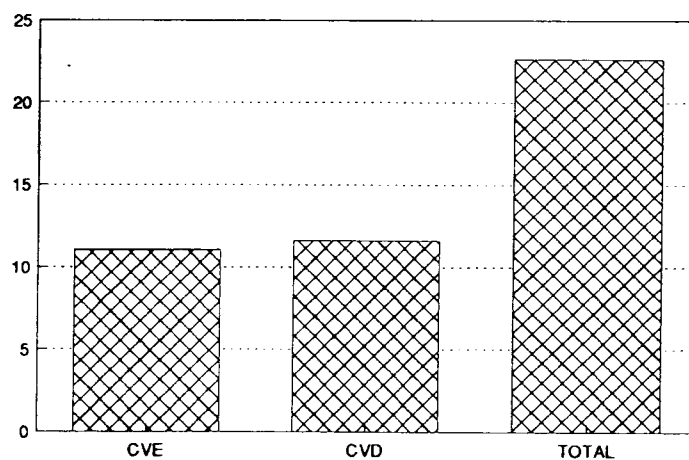


Fig. 8 - Taquistoscopia de desenhos - comparação das respostas certas para os dois campos visuais

A comparação entre os dois sexos mostrou que não havia diferenças significativas no número total de respostas certas e que não havia também diferenças de sexo no número de respostas dadas aos estímulos apresentados em cada hemisfério visual (Quadro 11, Figura 9).

QUADRO 11
TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CERTAS ENTRE OS DOIS
SEXOS

	TOTAL	CAMPO VISUAL	
		ESQUERDO	DIREITO
Homens	23.42 ± 7.4	11.67 ± 4.2	11.75 ± 3.6
Mulheres	21.95 ± 6.2	10.47 ± 3.6	11.47 ± 3.2
Homens vs Mulheres	t=0.93 p=n.s.	t=1.32 p=n.s.	t=0.35 p=n.s.

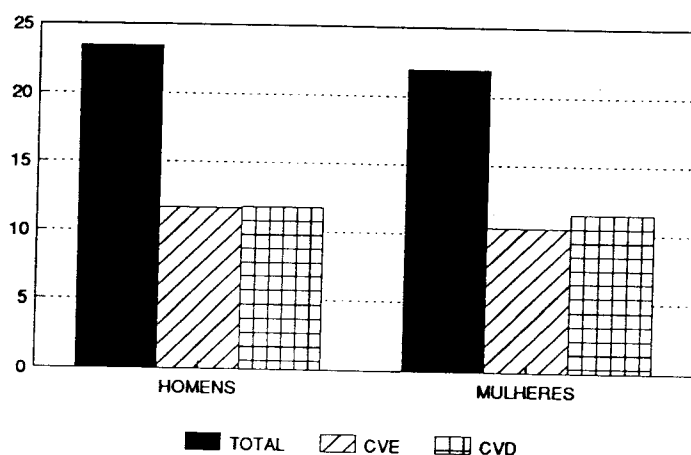


Fig. 9 - Taquistoscopia de desenhos - comparação das respostas certas entre os dois sexos

A divisão em três grupos consoante o padrão de resposta - (1) maior número de respostas certas à direita, (2) à esquerda e (3) inexistência de diferenças - mostra que dos 74 sujeitos, 33 dão mais respostas à direita, 23 respondem melhor à esquerda e 18 dão igual número de respostas aos dois hemisférios visuais.

Pela comparação do número de respostas nos três grupos (Quadro 12) verifica-se que há diferenças significativas

entre o grupo que dá respostas iguais aos dois hemisférios, que tem o melhor desempenho, e cada um dos outros dois grupos.

QUADRO 12
TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL	
		ESQUERDO	DIREITO
Grupo 1 n=33	20.91±6.1	9.18±3.9	11.73±2.6
Grupo 2 n=23	21.26±7.2	11.57±3.4	9.70±3.9
Grupo 3 n=18	27.67±5.2	13.83±2.6	13.83±2.6

Grupo 1 vs Grupo 2 - $t=-0.20$, n.s.

Grupo 1 vs Grupo 3 - $t=-3.96$, $p<<0.001$

Grupo 2 vs Grupo 3 - $t=-3.18$, $p<<0.001$

A comparação das respostas entre os dois hemisférios visuais mostra que há diferenças significativas no Grupo 1 ($t=-5.79$, $p<<0.001$) e no Grupo 2 ($t=8.15$, $p<<0.001$).

No Quadro 13 é apresentada a distribuição percentual de homens e mulheres dentro de cada um destes três grupos. A comparação da frequência dos dois sexos nos três grupos não

mostra diferenças significativas ($\chi^2=0.87$, $df=2$, n.s.).

QUADRO 13
TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS EM FUNÇÃO DO PADRÃO DE
RESPOSTA

	TOTAL		HOMENS		MULHERES	
	n	%	n	%	n	%
Grupo 1	33	45	13	36	20	53
Grupo 2	23	31	15	42	8	21
Grupo 3	18	24	8	22	10	26

5.1.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Os resultados mais relevantes obtidos na prova de audição dicótica não mostraram diferenças significativas entre as respostas certas dadas aos estímulos apresentados nos dois ouvidos nem diferenças entre os dois sexos.

A análise do número de sujeitos pelos três padrões possíveis de resposta mostrou uma distribuição quase uniforme em relação ao número de respostas aos estímulos apresentados no ouvido direito, no ouvido esquerdo ou em ambos. Apesar de não existirem diferenças entre homens e mulheres, a distribuição pelo padrão de resposta é diferente, salientando-se nessa distribuição um maior número de homens a responder aos estímulos apresentados no ouvido direito e um maior número de mulheres a responder aos estímulos apresentados no ouvido esquerdo. Assim, o comportamento de homens e mulheres foi diferente em função da distribuição pelos padrões possíveis de resposta mas não em função do número de respostas dado.

Nas duas provas de taquistoscopia realizadas verificou-se

que: (1) na prova de palavras existiam diferenças significativas entre o número de respostas certas dadas aos estímulos apresentados nos dois hemisférios visuais, com nítida vantagem do campo visual direito e (2) na prova de desenhos não havia diferenças significativas entre os dois hemisférios visuais.

Em nenhuma das provas havia diferenças de desempenho entre homens e mulheres.

Para além da vantagem significativa observada para o campo visual direito na prova de taquistoscopia de palavras, em termos de frequência de sujeitos, a grande maioria mostrou esse padrão de resposta, com igual distribuição para homens e mulheres.

Embora não se verificassem diferenças significativas na prova de taquistoscopia de desenhos, a análise do número de sujeitos em função dos padrões possíveis de resposta mostrou que um maior número de sujeitos, cerca de 45%, deu mais respostas aos estímulos apresentados no campo visual direito.

Relativamente às variações por padrão de resposta nos três estudos ressaltam os seguintes resultados:

- na prova de audição dicótica os indivíduos distribuíram-se de modo muito semelhante pelos três padrões possíveis de resposta; a média do número de respostas aos estímulos apresentados no ouvido direito foi idêntica nos três grupos e as diferenças significativas entre eles resultaram, assim, das respostas dadas à esquerda, com melhor desempenho dos sujeitos dos grupos 2 e 3 (maior número de respostas ao ouvido esquerdo e igual número de respostas em relação aos estímulos apresentados nos dois ouvidos, respectivamente).

- na prova de taquistoscopia de palavras verificou-se vantagem global do campo visual direito e cerca de 71% dos indivíduos mostraram esse padrão; no entanto, existia um grupo de sujeitos (21%) que, com resultados médios inferiores, apresentava um padrão de vantagem do campo visual esquerdo;

- na prova de taquistoscopia de desenhos não havia diferenças nas respostas totais aos dois hemisférios mas, nos três grupos considerados, essas diferenças existiam para os grupos com maior número de respostas à direita e à esquerda; o grupo que respondia de modo igual aos dois hemisférios visuais apresentava o melhor nível de desempenho.

5.2 EFEITOS DA INTERFERÊNCIA DE ESTIMULAÇÃO AUDITIVA EM TAREFAS VISUAIS

Como atrás referido, foram elaborados seis estudos destinados a avaliar os efeitos da estimulação auditiva no desempenho de tarefas visuais. Para os cinco primeiros estudos procedeu-se, em primeiro lugar, à análise global dos resultados e seguidamente à comparação entre as várias situações de experiência. No Estudo 6 (interferência de estimulação dicótica de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras) foi comparada a situação de controlo relativa à tarefa visual com a situação experimental.

Em todos os estudos procedeu-se também à análise das respostas dadas aos dois hemisférios visuais.

Finalmente fez-se a divisão da amostra de cada estudo em três grupos, a partir das respostas às respectivas situações de controlo: (1) maior número de respostas aos estímulos apresentados no campo visual direito, (2) no campo visual esquerdo e (3) igual número de respostas aos dois hemisférios.

Como referido no capítulo anterior, a população estudada foi diferente nos seis estudos e possuía as características descritas no Quadro 14.

QUADRO 14
POPULAÇÃO ESTUDADA

	TOTAL	HOMENS	MULHERES	IDADES $\bar{X} \pm DP$
Estudo 1	28	15	13	37.68 $\pm$ 9.3
Estudo 2	46	21	25	20.04 $\pm$ 2.4
Estudo 3	14	6	8	35.57 $\pm$ 7.4
Estudo 4	43	21	22	19.35 $\pm$ 1.7
Estudo 5	39	16	23	19.44 $\pm$ 1.6
Estudo 6	100	34	66	19.36 $\pm$ 3.0
TOTAL	270	113	157	

5.2.1 EFEITOS DA INTERFERÊNCIA AUDITIVA EM PROVAS DE TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS

5.2.1.1 ESTUDO 1 - Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova de taquistoscopia de desenhos

As médias obtidas nas quatro situações - situação de controlo e situações experimentais com interferência auditiva de tons puros à esquerda (Exp. 1), à direita (Exp. 2) e estimulação binaural (Exp. 3) - são apresentadas no Quadro 15 e Figura 10.

QUADRO 15/Estudo 1
MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE RESPOSTAS CERTAS
(N=28)

	MÉDIA	D.P.
Controlo	22.68	7.1
Exp 1	21.93	6.2
Exp 2	22.79	6.1
Exp 3	21.82	6.8

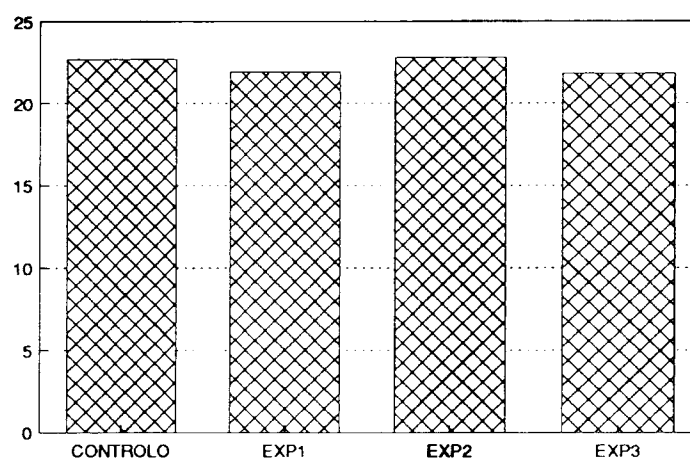


Fig. 10 - Média do número total de respostas certas

Não há diferenças significativas entre as várias situações, em relação ao número de respostas certas dadas, pela comparação das médias através da análise de variância para medidas repetidas ($F(81,3)=0.69$, $p=n.s.$).

Através do teste t de Student, a comparação da situação de controlo e das três situações experimentais em relação ao número total de respostas certas também não mostra diferenças significativas (Quadro 16).

A comparação das três situações experimentais, em relação ao número total de respostas certas, mostra uma diferença significativa entre as situações experimentais 2 e 3 ($t=2.02$, $p=0.05$) - Quadro 16.

QUADRO 16/Estudo 1
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	t	p
Controlo		
vs		
Exp 1	0.66	n.s.
Exp 2	-0.10	n.s.
Exp 3	0.77	n.s.
Exp 1		
vs		
Exp 2	-1.71	n.s.
Exp 3	0.22	n.s.
Exp 2		
vs		
Exp 3	2.02	0.05

As médias das respostas certas dadas para o campo visual esquerdo (CVE) e para o campo visual direito (CVD) são apresentadas no Quadro 17 e Figura 11.

QUADRO 17/Estudo 1
MÉDIA DO NÚMERO DE RESPOSTAS CERTAS DADAS PARA CADA
CAMPO VISUAL

	CVE		CVD	
	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.
Controlo	11.25	3.9	11.43	3.7
Exp 1	10.61	3.5	11.32	3.4
Exp 2	10.96	3.6	11.82	3.2
Exp 3	10.54	4.0	11.29	3.5

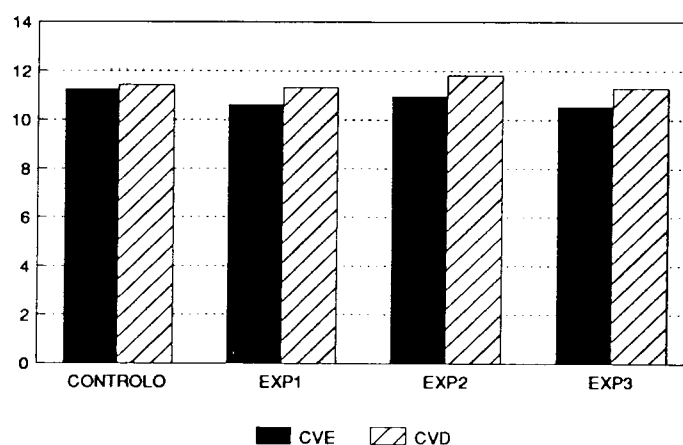


Fig. 11 - Média do número de respostas certas dadas para
cada campo visual

Através da análise de variância relativa ao número de respostas certas dadas nas quatro situações para cada campo visual, verifica-se que não há diferenças significativas entre o campo visual esquerdo e o campo visual direito ($F(27,1)=1.61$, $p=n.s.$). Análise idêntica feita através do teste t de Student também não mostra diferenças significativas (Quadro 18).

QUADRO 18/Estudo 1
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS RESPOSTAS AOS DOIS
CAMPOS VISUAIS
(CVE VS CVD)

	t	p
Controlo	-0.26	n.s.
Exp 1	-1.17	n.s.
Exp 2	-1.52	n.s.
Exp 3	-1.35	n.s.

Na análise da interação hemicampo X situação não há diferenças entre as respostas dadas aos dois hemicampos visuais nas várias situações ($F(81,3)=1.29$, $p=n.s.$), o que

foi confirmado através do teste t.

Em relação às respostas dadas para cada um dos campos visuais, verifica-se que não há diferenças entre a situação de controlo e as situações experimentais, nem entre estas três situações (Quadro 19).

QUADRO 19/Estudo 1
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS
(teste t de Student)

	CVE		CVD	
	t	p	t	p
Controlo vs				
Exp 1	1.05	n.s.	0.17	n.s.
Exp 2	0.57	n.s.	-0.68	n.s.
Exp 3	1.18	n.s.	0.24	n.s.
Exp 1 vs				
Exp 2	-1.07	n.s.	-1.89	n.s.
Exp 3	0.19	n.s.	0.12	n.s.
Exp 2 vs				
Exp 3	1.36	n.s.	1.66	n.s.

A divisão em três grupos mediante o resultado da prova de controlo - (1) maior número de respostas ao campo visual direito, (2) ao campo visual esquerdo e (3) igual número de respostas aos dois hemisférios visuais - mostra que dos 28 sujeitos, 10 dão maior número de respostas à direita, 11 têm o padrão inverso e 7 dão igual número de respostas a ambos os hemisférios visuais.

Não há diferenças significativas entre os resultados de controlo obtidos nos três grupos (Grupo 1 vs Grupo 2 - $t=0.83$, $p=n.s.$; Grupo 1 vs Grupo 3 - $t=-1.00$, $p=n.s.$; Grupo 2 vs Grupo 3 - $t=-1.85$, $p=n.s.$). Pela comparação dos resultados entre os dois hemisférios visuais verifica-se que há diferenças significativas no Grupo 1 e no Grupo 2 na situação de controlo (Quadro 20). As situações de interferência provocaram alterações nos padrões de resposta: no Grupo 1 deixou de haver diferenças significativas entre os dois hemisférios; no Grupo 2 aconteceu o mesmo, excepto com a situação de interferência binaural e no Grupo 3 esta situação de interferência conduziu à existência de diferenças significativas (Quadro 20).

QUADRO 20/Estudo 1
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL		t	p
		ESQUERDO	DIREITO		
Grupo 1 (n=10)					
Controlo	22.80±7.2	10.10±4.8	12.70±3.0	-2.39	=0.04
Exp 1	21.10±6.6	10.00±4.6	11.10±3.0	-0.88	n.s.
Exp 2	22.30±7.3	10.50±5.0	11.80±3.0	-1.08	n.s.
Exp 3	20.50±8.5	9.60±5.2	10.90±3.9	-1.14	n.s.
Grupo 2 (n=11)					
Controlo	20.27±6.7	11.09±3.1	9.18±3.6	6.06	<<0.001
Exp 1	22.73±6.9	11.64±2.8	11.09±4.3	0.71	n.s.
Exp 2	23.55±6.8	11.91±3.0	11.64±4.1	0.39	n.s.
Exp 3	22.73±7.4	11.82±3.6	10.91±3.9	2.47	=0.03
Grupo 3 (n=7)					
Controlo	26.29±6.8	13.14±3.4	13.14±3.4	1	n.s.
Exp 1	21.86±5.1	9.86±3.0	12.00±2.8	-2.17	n.s.
Exp 2	22.29±3.5	10.14±2.3	12.14±1.9	-2.37	n.s.
Exp 3	22.29±2.7	9.86±1.9	12.43±2.0	-2.46	<0.05

Na comparação dos resultados totais de cada uma das situações de interferência com a respectiva situação de controlo apenas há diferenças no grupo 2 entre a situação de controlo e a de interferência monaural à direita ($t=-2.24$, $p<0.05$).

5.2.1.2 ESTUDO 2 - Interferência monaural e
binaural de palavras numa prova de
taquistoscopia de desenhos

Os resultados médios obtidos pelos sujeitos estão descritos no Quadro 21 e Figura 12, para as quatro situações: controlo, estimulação monaural à esquerda (Exp 1), à direita (Exp 2) e estimulação binaural (Exp 3).

QUADRO 21/Estudo 2
MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE RESPOSTAS CERTAS
(N=46)

	MÉDIA	D.F.
Controlo	22.65	6.7
Exp 1	22.46	5.8
Exp 2	23.26	5.4
Exp 3	22.26	6.1

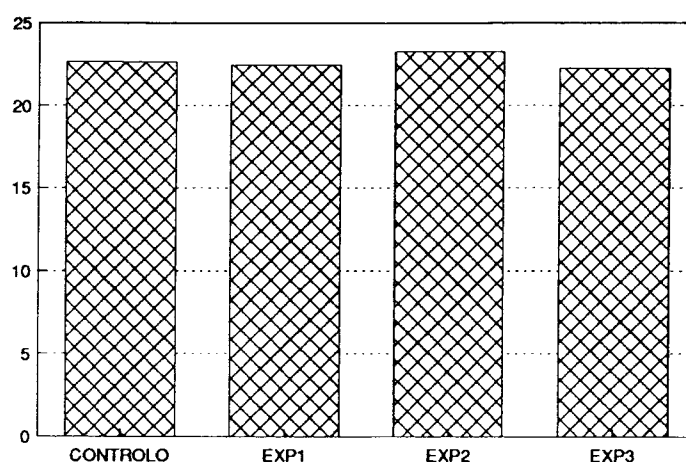


Fig. 12 - Média do número total de respostas certas

A análise de variância mostra que não há diferenças significativas entre as respostas certas dadas, quer na prova de controlo de taquistoscopia de desenhos quer nas situações experimentais com estímulos auditivos (palavras) de interferência monaural à esquerda e à direita e binaural ($F(135,3)=1.03$, $p=n.s.$).

A comparação através do teste t , mostra que também não há diferenças significativas entre a situação de controlo e cada uma das três situações experimentais (Quadro 22).

QUADRO 22/Estudo 2
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	t	p
Controlo		
vs		
Exp 1	0.23	n.s.
Exp 2	-0.89	n.s.
Exp 3	0.50	n.s.
Exp 1		
vs		
Exp 2	-2.26	0.03
Exp 3	0.56	n.s.
Exp 2		
vs		
Exp 3	2.65	0.01

A comparação das três situações experimentais, em relação ao número total de respostas certas, mostra uma diferença significativa entre a situação 1 e a situação 2 ($t=-2.26$, $p=0.03$) e entre esta e a situação 3 ($t=2.65$, $p=0.01$) (Quadro 22).

Para cada campo visual foram obtidas as médias apresentadas no Quadro 23 e Figura 13.

QUADRO 23/Estudo2
MÉDIA DO NÚMERO DE RESPOSTAS CERTAS DADAS PARA
CADA CAMPO VISUAL

	CVE		CVD	
	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.
Controlo	10.93	4.0	11.72	3.2
Exp 1	11.30	3.3	11.15	3.2
Exp 2	11.59	3.1	11.67	2.9
Exp 3	11.26	3.5	11.00	3.0

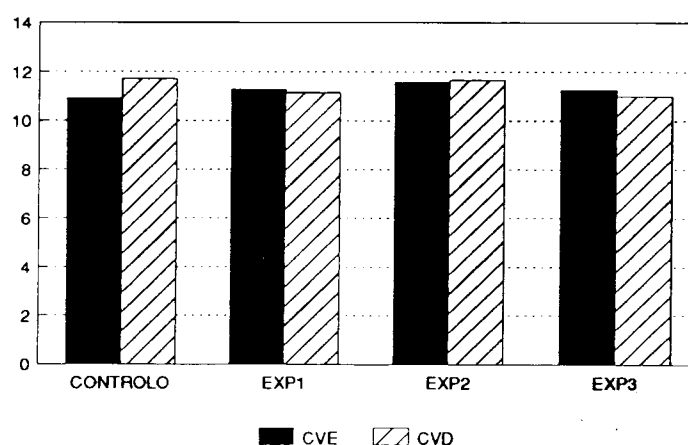


Fig. 13 - Média do número de respostas certas dadas para
cada campo visual

Não existem diferenças entre os dois campos visuais nas quatro situações ($F(45,1)=0.13$, $p=n.s.$).

Contudo, no teste t surge uma diferença significativa entre os dois campos visuais na situação de controlo ($t=-2.16$, $p=0.04$) - Quadro 24, com maior número de respostas certas dadas para o campo visual direito.

QUADRO 24/Estudo 2
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS RESPOSTAS
AOS DOIS CAMPOS VISUAIS
(CVE VS CVD)

	t	p
Controlo	-2.16	0.04
Exp 1	0.38	n.s.
Exp 2	-0.23	n.s.
Exp 3	0.76	n.s.

Através da análise de variância, verifica-se que existe interacção hemisfério visual X situação ($F(135,3)=4.70$, $p<0.001$). A análise efectuada através do teste t , como pode ser verificado no Quadro 25, mostra que não há diferenças significativas nas respostas dadas para cada hemisfério visual entre a situação de controlo e as situações experimentais. A comparação das situações experimentais

mostra resultados diferentes em relação ao campo visual direito entre as situações 1 e 2 ($t=-2.17$, $p=0.04$) e entre as situações 2 e 3 ($t=2.9$, $p<0.001$). Nas respostas aos estímulos apresentados no campo visual esquerdo não há diferenças significativas entre as situações experimentais.

QUADRO 25/Estudo 2
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	CVE		CVD	
	t	p	t	p
Controlo vs				
Exp 1	-0.79	n.s.	1.27	n.s.
Exp 2	-1.68	n.s.	0.12	n.s.
Exp 3	-0.77	n.s.	1.71	n.s.
Exp 1 vs				
Exp 2	-1.22	n.s.	-2.17	0.04
Exp 3	0.20	n.s.	0.60	n.s.
Exp 2 vs				
Exp 3	1.50	n.s.	2.90	<0.001

Pela divisão em três grupos a partir dos resultados da prova de controlo observa-se que dos 46 indivíduos 23 dão maior número de respostas ao campo visual direito, 12 ao esquerdo e 11 respondem de modo igual aos dois hemisférios.

Nos resultados de controlo destes três grupos não há diferenças entre o Grupo 1 e o 2 ($t=-0.91$, $p=n.s.$) mas elas existem entre o Grupo 1 e o Grupo 3 ($t=-4.50$, $p<<0.001$) e entre o Grupo 2 e o 3 ($t=-2.43$, $p=0.02$).

QUADRO 26/Estudo 2
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL		t	p
		ESQUERDO	DIREITO		
Grupo 1 (n=23)					
controle	20.09±5.6	8.78±3.5	11.30±2.3	-5.74	<<0.001
Exp 1	21.39±6.3	10.30±3.8	11.09±3.0	-1.36	n.s.
Exp 2	21.96±5.5	10.52±3.3	11.43±2.7	-1.76	n.s.
Exp 3	20.74±6.4	9.96±3.7	10.78±3.1	-1.69	n.s.
Grupo 2 (n=12)					
controle	22.17±7.8	12.00±3.7	10.17±4.2	5.32	<<0.001
Exp 1	22.25±5.8	12.08±2.3	10.17±3.9	2.51	<0.03
Exp 2	22.67±5.3	12.08±2.6	10.58±3.4	1.79	n.s.
Exp 3	22.00±5.0	11.83±2.5	10.17±2.8	3.25	<<0.001
Grupo 3 (n=11)					
controle	28.55±4.0	14.27±2.0	14.27±2.0	1.00	n.s.
Exp 1	24.91±4.6	12.55±2.5	12.36±2.4	0.18	n.s.
Exp 2	26.64±4.0	13.27±2.2	13.36±2.0	-0.09	n.s.
Exp 3	25.73±5.4	13.36±2.6	12.36±3.1	1.91	n.s.

A comparação dos resultados de controle entre as respostas aos dois hemisférios visuais mostra que nos grupos 1 e 2 há diferenças significativas (Quadro 26). As situações de interferência provocaram alterações nestes padrões de resposta: no Grupo 1 deixou de se verificar vantagem do

campo visual direito e no Grupo 2 desapareceu a vantagem do campo visual esquerdo, mas apenas na situação experimental 2 (interferência auditiva à direita).

Na comparação dos resultados totais de cada uma das situações de interferência com a respectiva situação de controlo observam-se diferenças apenas para o Grupo 1 na situação 2, de interferência à direita ($t=-2.16$, $p=0.04$) e para o Grupo 3, na situação 1, de interferência à esquerda ($t=3.13$, $p=0.01$).

5.2.1.3 Síntese dos resultados

No Estudo 1 em que a interferência auditiva era constituída por tons puros apresentados de forma monaural, à esquerda e à direita, e de forma binaural, a estimulação auditiva de interferência não produziu modificações significativas no padrão de resposta aos estímulos visuais (desenhos) obtido na situação de controlo, situação em que não havia diferenças entre os dois hemisférios. De um modo global, o maior número de respostas certas foi dado na situação experimental em que o estímulo de interferência foi transmitido através do ouvido direito e o menor número quando foi transmitido de forma binaural. Embora nenhum destes resultados fosse diferente dos obtidos na situação de controlo, eles eram diferentes entre si.

A interferência auditiva modificou os padrões de vantagem obtidos nas respectivas situações de controlo, quando a amostra foi dividida em três grupos consoante o padrão de resposta: no grupo com maior número de respostas à direita desapareceu a diferença entre os hemisférios visuais, o mesmo aconteceu no grupo com melhor desempenho à esquerda, com excepção da situação em que a interferência era binaural; no grupo que respondia de modo igual aos dois hemisférios visuais a interferência binaural provocou um padrão de

assimetria com vantagem para o campo visual direito.

Nos resultados globais apenas havia diferença dentro do grupo que, na situação de controlo, apresentava vantagem do ouvido esquerdo e em relação à situação de interferência à direita; os sujeitos obtiveram neste caso um melhor desempenho.

No Estudo 2 - interferência de palavras numa prova de taquistoscopia de desenhos - a vantagem observada na situação de controlo para o campo visual direito desapareceu em todas as situações experimentais onde não foram observadas diferenças entre hemicampos.

Tal como no estudo anterior, o maior número de respostas certas aos estímulos visuais surgiu na situação em que a estimulação auditiva de interferência foi apresentada através do canal auditivo direito, embora também não houvesse diferenças significativas em relação à situação de controlo. Do mesmo modo, um menor número de respostas certas foi dado quando havia estimulação auditiva à esquerda e, sobretudo, de forma binaural, o que embora não fosse diferente dos resultados de controlo, criou diferenças significativas relativamente à situação em que os estímulos auditivos foram recebidos pelo canal direito; estas diferenças resultaram, sobretudo, das respostas aos

estímulos visuais apresentados no campo visual direito.

A divisão em três grupos a partir dos resultados na prova de controlo, mostrou que a interferência auditiva de palavras nos sujeitos que apresentavam vantagem do campo visual direito provocava o desaparecimento dessa vantagem; nos sujeitos com vantagem do campo visual esquerdo só deixou de existir este padrão com a interferência através do ouvido direito; no grupo que respondia de igual modo aos dois hemisférios visuais a interferência não provocou alterações.

Assim, nos dois estudos, a interferência auditiva anulou o padrão de assimetria no grupo que apresentava, na situação de controlo, vantagem do ouvido direito; no grupo que apresentava um padrão inverso de vantagem, a estimulação monaural, através do ouvido direito, também anulava o padrão de assimetria. Relativamente às situações de controlo, a apresentação de tons puros no ouvido direito fez aumentar o desempenho global dos indivíduos com vantagem do campo visual esquerdo e o mesmo aconteceu com a apresentação de palavras para os que tinham vantagem do ouvido direito; por outro lado, os estímulos verbais apresentados através do ouvido esquerdo fizeram diminuir o desempenho dos sujeitos que davam igual número de respostas aos dois hemisférios visuais.

5.2.2 EFEITOS DA INTERFERENCIA AUDITIVA EM PROVAS DE TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS

5.2.2.1 Estudo 3 - Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova de taquistoscopia de palavras

Não há diferenças significativas entre a média obtida na situação de controlo e as obtidas nas três situações experimentais (Exp 1 - interferência à esquerda; Exp 2 - interferência à direita; Exp 3 - interferência binaural), em relação ao número total de respostas certas (Quadros 27 e 28; Figura 14).

QUADRO 27/Estudo 3
MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE RESPOSTAS CERTAS
(N=14)

	MÉDIA	D.F.
Controlo	7.36	3.7
Exp 1	6.43	2.9
Exp 2	8.14	3.9
Exp 3	7.86	4.2

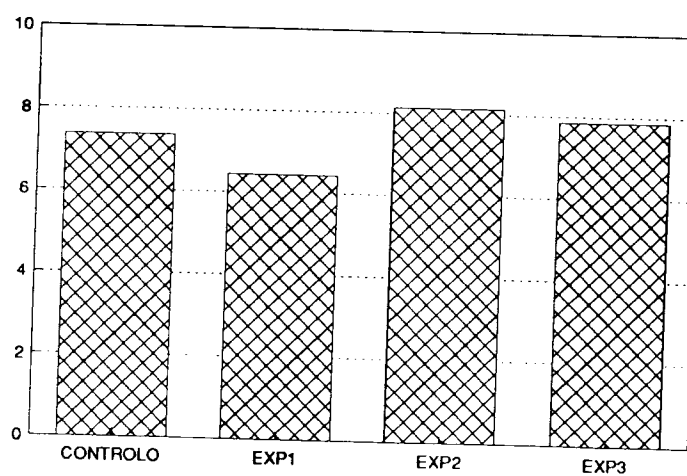


Fig. 14 - Média do número total de respostas certas

A comparação entre as quatro situações através da análise de variância mostra que não há diferença entre elas ($F(39,3)=1.41$, $p=n.s.$). Verificou-se pelo teste t uma diferença significativa entre a situação 1 e a situação 2 ($t=-2.48$, $p=0.03$) - Quadro 28.

QUADRO 28/Estudo 3
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	t	p
Controlo vs		
Exp 1	0.86	n.s.
Exp 2	-0.68	n.s.
Exp 3	-0.51	n.s.
Exp 1 vs		
Exp 2	-2.48	0.03
Exp 3	-1.95	n.s.
Exp 2 vs		
Exp 3	0.46	n.s.

Para cada hemisfério visual foram encontrados os valores médios apresentados no Quadro 29 e na Figura 15.

QUADRO 29/Estudo 3
MÉDIA DO NÚMERO DE RESPOSTAS CERTAS DADAS PARA
CADA CAMPO VISUAL

	CVE		CVD	
	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.
Controlo	3.36	3.3	4.00	4.3
Exp 1	2.50	2.6	3.93	2.8
Exp 2	2.93	2.8	5.21	4.0
Exp 3	2.79	2.3	5.07	4.0

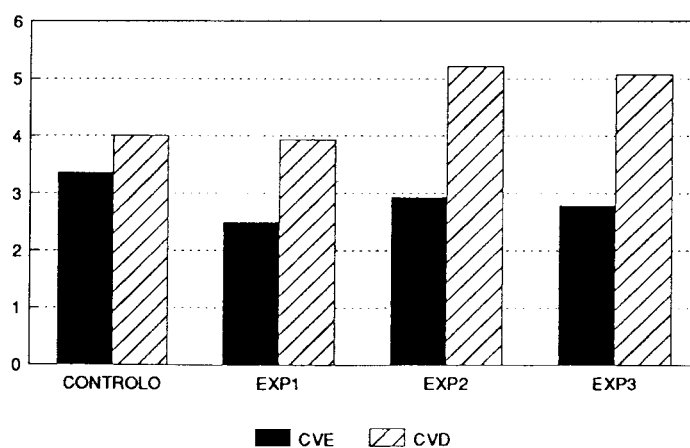


Fig. 15 - Média do número de respostas certas dadas para cada campo visual

As respostas certas dadas para cada campo visual, nas quatro situações, não são significativamente diferentes entre o campo visual esquerdo e o campo visual direito ($F(13,1)=1.79$, $p=n.s.$); quando se utiliza o teste t para comparar cada situação de forma isolada, também não se encontram diferenças significativas (Quadro 30).

QUADRO 30/Estudo 3
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS RESPOSTAS AOS
DOIS CAMPOS VISUAIS
(CVE VS CVD)

	t	p
Controlo	-0.38	n.s.
Exp 1	-1.16	n.s.
Exp 2	-1.48	n.s.
Exp 3	-1.71	n.s.

Também não se verifica interacção hemicampo visual X situação ($F(39,3)=0.68$, $p=n.s.$).

Pela comparação efectuada através do teste t, não foram encontradas diferenças significativas para cada um dos campos visuais entre a situação de controlo e as situações experimentais, nem entre estas três situações (Quadro 31).

QUADRO 31/Estudo 3
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	CVE		CVD	
	t	p	t	p
Controlo vs				
Exp 1	1.47	n.s.	0.06	n.s.
Exp 2	0.50	n.s.	-0.87	n.s.
Exp 3	0.98	n.s.	-0.94	n.s.
Exp 1 vs				
Exp 2	-0.74	n.s.	-2.06	n.s.
Exp 3	-0.63	n.s.	-1.96	n.s.
Exp 2 vs				
Exp 3	0.23	n.s.	0.31	n.s.

Não foi possível a divisão em três grupos a partir dos resultados da prova de controle, como nas experiências anteriores pois, dos 14 sujeitos, 6 dão maior número de respostas ao campo visual direito, 7 respondem melhor ao campo visual esquerdo e apenas 1 responde de igual modo aos dois hemisférios visuais.

Não há diferenças nos resultados de controle entre os dois grupos ($t=0.11$, $p=n.s.$). A comparação das respostas aos dois hemisférios visuais mostra que há diferenças significativas tanto no Grupo 1 como no Grupo 2 (Quadro 32). As situações de interferência alteraram esse padrão; no Grupo 1 deixou de haver diferenças entre os dois hemisférios visuais na situação 2, de estimulação à direita e no Grupo 2 deixou de se verificar vantagem do campo visual esquerdo em todas as situações de interferência.

QUADRO 32/Estudo 3
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL		t	p
		ESQUERDO	DIREITO		
Grupo 1 (n=6)					
controle	7.33±5.1	0.33±0.8	7.00±5.3	-2.95	=0.03
Exp 1	5.67±1.0	0.83±0.8	4.83±1.5	-4.67	<0.001
Exp 2	6.50±2.7	1.33±1.5	5.17±3.4	-2.05	n.s.
Exp 3	7.50±3.2	1.50±1.6	6.00±3.3	-2.63	<0.05
Grupo 2 (n=7)					
controle	7.57±2.7	6.00±2.3	1.57±1.1	4.80	<<0.001
Exp 1	7.71±3.4	4.00±2.9	3.71±3.5	0.14	n.s.
Exp 2	10.14±4.1	4.29±3.3	5.86±4.7	-0.60	n.s.
Exp 3	8.86±4.9	3.86±2.5	5.00±4.5	-0.57	n.s.

Pela comparação dos resultados totais de cada uma das situações de interferência com a situação de controle de cada grupo, verifica-se que não há diferenças significativas em nenhum dos casos.

5.2.2.2 ESTUDO 4 - Interferência binaural de música e de discurso numa prova de taquíscopia de palavras

Nas quatro situações (controlo, apresentação binaural de música "rock" (Exp 1), de música clássica (Exp 2) e de discurso (Exp 3)), obtiveram-se as médias apresentadas no Quadro 33 e Figura 16 em resposta à tarefa de taquistoscopia de palavras.

QUADRO 33/Estudo 4
MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE RESPOSTAS CERTAS
(N=43)

	MÉDIA	D.P.
Controlo	13.09	4.6
Exp 1	12.47	4.9
Exp 2	13.47	4.7
Exp 3	12.74	4.5

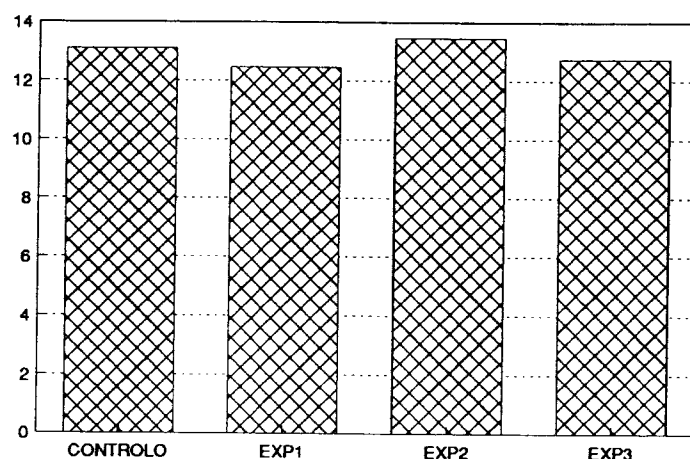


Fig. 16 - Média do número total de respostas certas

Pela análise da variância, constata-se que não existem diferenças entre as várias situações ($F(126,3)=0.65$, $p=n.s.$).

A utilização do teste t também não mostra diferenças significativas entre a situação de controlo e as três situações experimentais (Quadro 34).

Também não há diferenças significativas entre as três situações experimentais, em relação ao número total de

respostas certas (Quadro 34).

QUADRO 34/Estudo 4
NÍVEL DE SIGNIFICANCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	t	p
Controlo		
vs		
Exp 1	0.84	n.s.
Exp 2	-0.48	n.s.
Exp 3	0.42	n.s.
Exp 1		
vs		
Exp 2	-1.26	n.s.
Exp 3	-0.36	n.s.
Exp 2		
vs		
Exp 3	1.17	n.s.

A média das respostas certas dos sujeitos para cada campo visual é apresentada no Quadro 35 e na Figura 17.

QUADRO 35/Estudo 4
MÉDIA DO NÚMERO DE RESPOSTAS CERTAS
DADAS PARA CADA CAMPO VISUAL

	CVE		CVD	
	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.
Controlo	4.56	4.3	8.53	5.7
Exp 1	4.19	4.6	8.28	6.4
Exp 2	5.42	4.8	8.05	5.8
Exp 3	4.12	4.7	8.63	5.9

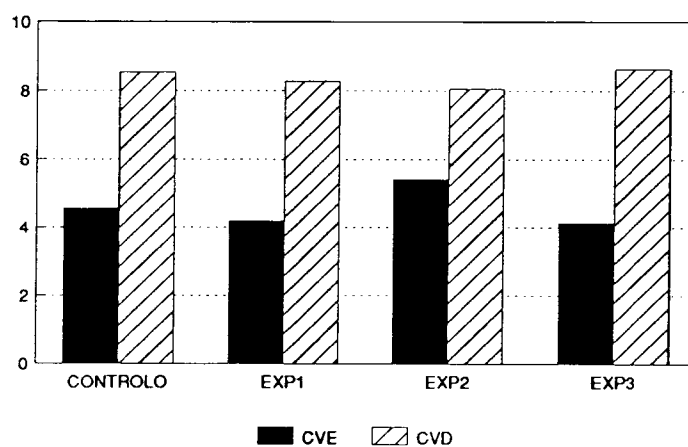


Fig. 17 - Média do número de respostas certas dadas para cada campo visual

Verifica-se diferença entre as respostas dadas aos estímulos apresentados através do campo visual esquerdo e do campo visual direito para as várias situações ($F(42,1)=9.12$, $p \ll 0.01$).

Há diferenças significativas entre os dois hemisférios visuais (Quadro 36), na situação de controlo ($t=-2.90$, $p<0.001$) e nas situações experimentais 1 ($t=-2.70$, $p<0.001$) e 3 ($t=-3.05$, $p<0.001$), com vantagem para o campo visual direito.

QUADRO 36/Estudo 4
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS RESPOSTAS AOS DOIS
CAMPOS VISUAIS
(CVE VS CVD)

	t	p
Controlo	-2.90	<0.001
Exp 1	-2.70	<0.001
Exp 2	-1.80	n.s.
Exp 3	-3.05	<0.001

Não é significativa a interação hemicampo visual X situação ($F(126,3)=0.93$, $p=n.s.$).

Como pode ser verificado no Quadro 37, não existem diferenças significativas nas respostas dadas ao campo visual esquerdo entre as situações de controlo e as situações experimentais. No entanto, verifica-se uma diferença significativa entre as respostas dadas ao campo visual esquerdo nas situações experimentais 1 e 2 ($t=-2.09$, $p=0.04$).

Em relação ao número de respostas dadas ao campo visual direito, não se encontram diferenças significativas entre a situação de controlo e as situações experimentais, nem nas situações experimentais entre si.

QUADRO 37/Estudo 4
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	CVE		CVD	
	t	p	t	p
Controlo vs				
Exp 1	0.70	n.s.	0.44	n.s.
Exp 2	-1.38	n.s.	0.64	n.s.
Exp 3	0.61	n.s.	-0.11	n.s.
Exp 1 vs				
Exp 2	-2.09	0.04	0.29	n.s.
Exp 3	0.12	n.s.	-0.41	n.s.
Exp 2 vs				
Exp 3	1.94	n.s.	-0.73	n.s.

Dos 43 sujeitos, 28 respondem melhor aos estímulos apresentados no campo visual direito e 15 dão maior número de respostas ao campo visual esquerdo. Nenhum dos sujeitos dá respostas iguais para os dois hemisférios, pelo que apenas são considerados dois grupos a partir das respostas à situação de controlo.

Há uma diferença significativa entre as situações de controlo destes dois grupos ($t=2.58$, $p=0.01$). A média de respostas nas situações de controlo para os dois hemisférios visuais é diferente no Grupo 1 e no Grupo 2 (Quadro 38). Nas situações de interferência só se verificam alterações nas respostas para o Grupo 2, com a situação 3 (discurso), pois desapareceu o padrão de vantagem do campo visual esquerdo, característico deste grupo.

QUADRO 38/Estudo 4
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL		t	p
		ESQUERDO	DIREITO		
Grupo 1 (n=28)					
controle	14.32±3.6	2.32±2.5	12.00±3.4	-10.90	<<0.001
Exp 1	13.93±4.6	2.07±2.5	11.86±4.9	-8.28	<<0.001
Exp 2	13.96±5.1	3.32±3.7	10.64±5.0	-5.43	<<0.001
Exp 3	13.57±4.2	2.64±3.7	10.93±4.8	-5.87	<<0.001
Grupo 2 (n=15)					
controle	10.80±5.3	8.73±3.8	2.07±2.6	6.98	<<0.001
Exp 1	9.73±4.5	8.13±5.0	1.60±1.6	4.27	<<0.001
Exp 2	12.53±3.7	9.33±4.3	3.20±3.6	3.38	<<0.001
Exp 3	11.20±4.6	6.97±5.1	4.33±5.6	1.02	n.s.

A comparação dos resultados totais de cada uma das situações de interferência com a respectiva situação de controle mostra que não há diferenças significativas em nenhum dos casos.

5.2.2.3 ESTUDO 5 - Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras

As médias obtidas nas respostas aos estímulos visuais, na situação de controlo e nas situações em que os estímulos auditivos eram apresentados à esquerda (Exp 1), à direita (Exp 2) e de forma binaural (Exp 3), são apresentadas no Quadro 39 e na Figura 18.

QUADRO 39/Estudo 5
MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE RESPOSTAS CERTAS
(N=39)

	MÉDIA	D.P.
Controlo	13.28	5.8
Exp 1	13.33	5.6
Exp 2	14.18	6.3
Exp 3	14.05	5.6

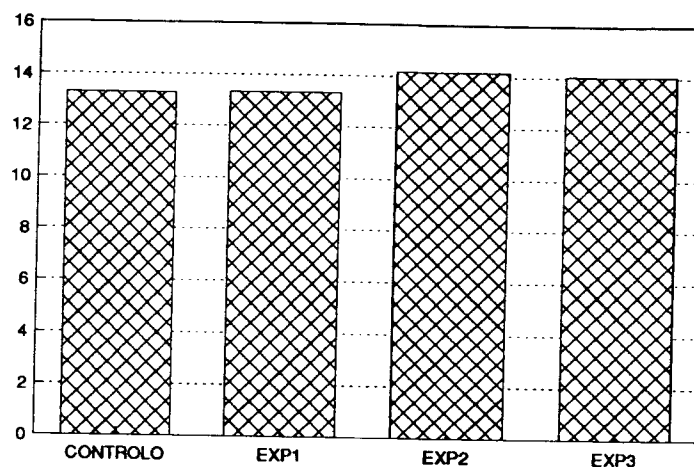


Fig. 18 - Média do número total de respostas certas

Através da análise de variância verifica-se que as quatro situações não diferem significativamente ($F(114,3)=0.74$, $p=n.s.$).

Não há diferenças significativas entre a situação de controlo e as três situações experimentais, em relação ao número total de respostas certas (Quadro 40); se forem comparadas apenas as várias situações experimentais, em relação ao número total de respostas certas, verifica-se uma diferença significativa entre a situação 1 e a situação 2 ($t=-2.15$, $p<0.04$).

QUADRO 40/Estudo 5
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
SITUAÇÕES
(teste t de Student)

	t	p
Controlo		
vs		
Exp 1	-0.05	n.s.
Exp 2	-0.88	n.s.
Exp 3	-0.75	n.s.
Exp 1		
vs		
Exp 2	-2.15	<0.04
Exp 3	-1.61	n.s.
Exp 2		
vs		
Exp 3	0.33	n.s.

A média das respostas certas dos sujeitos para cada campo visual é apresentada no Quadro 41 e na Figura 19.

QUADRO 41/Estudo 5
MÉDIA DO NÚMERO DE RESPOSTAS CERTAS
DADAS PARA CADA CAMPO VISUAL

	CVE		CVD	
	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.
Controlo	4.38	3.8	8.90	4.0
Exp 1	4.18	3.1	9.15	4.0
Exp 2	4.28	3.9	9.90	4.4
Exp 3	4.31	3.6	9.74	4.3

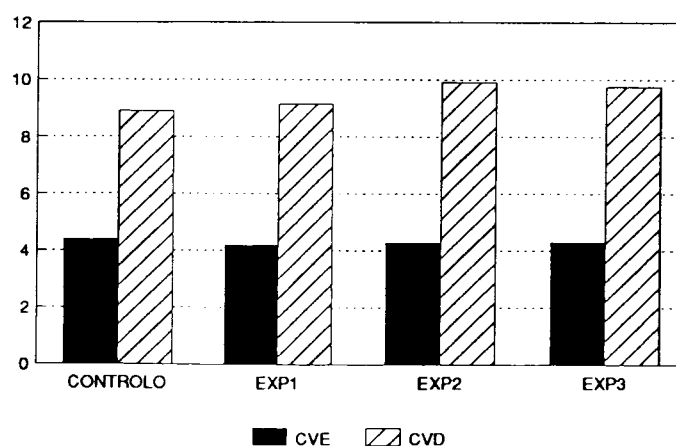


Fig. 19 - Média do número de respostas certas dadas para cada campo visual

Existem diferenças significativas entre as respostas dadas aos estímulos apresentados através do campo visual esquerdo e do campo visual direito ($F(38,1)=48.19$, $p \ll 0.001$).

Através do teste t , a análise das respostas certas dadas para cada campo visual mostra, tanto na situação de controlo ($t=-5.42$, $p \ll 0.001$), como nas situações experimentais (Exp 1: $t=-7.14$, $p \ll 0.001$; Exp 2: $t=-6.26$, $p \ll 0.001$; Exp 3: $t=-6.20$, $p \ll 0.001$), uma diferença significativa entre o campo visual direito e o campo visual esquerdo (Quadro 42).

QUADRO 42/Estudo 5
NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS RESPOSTAS AOS DOIS
CAMPOS VISUAIS
(CVE VS CVD)

	t	p
Controlo	-5.42	$\ll 0.001$
Exp 1	-7.14	$\ll 0.001$
Exp 2	-6.26	$\ll 0.001$
Exp 3	-6.20	$\ll 0.001$

A interação hemicampo visual X situação não é significativa ($F(114,3)=1.30$, $p=n.s.$).

Nota-se que as respostas dadas para o campo visual esquerdo se mantêm idênticas em todas as situações mas que há mais respostas para o campo visual direito nas situações experimentais 2 e 3 e existem diferenças significativas entre as situações 1 e 2 ($t=-2.16$, $p<0.04$) - Quadro 43.

QUADRO 43/Estudo 5
 NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES
 SITUAÇÕES
 (teste t de Student)

	CVE		CVD	
	t	p	t	p
Controlo vs				
Exp 1	0.37	n.s.	-0.40	n.s.
Exp 2	0.18	n.s.	-1.48	n.s.
Exp 3	0.13	n.s.	-1.32	n.s.
Exp 1 vs				
Exp 2	-0.30	n.s.	-2.16	0.04
Exp 3	-0.41	n.s.	-1.90	n.s.
Exp 2 vs				
Exp 3	-0.08	n.s.	0.49	n.s.

A divisão dos sujeitos em três grupos a partir das respostas à situação de controlo mostra que dos 39 indivíduos, 31 dão maior número de respostas ao campo visual direito, 4 respondem mais ao campo visual esquerdo e 4 dão um número igual de respostas aos dois hemisférios.

Esta distribuição não permite uma análise comparativa entre os diferentes grupos. Assim, será apenas analisado o Grupo 1, grupo com maior número de respostas ao campo visual direito.

Na situação de controlo há uma diferença significativa em relação aos dois hemisférios visuais, diferença que se mantém com as várias situações de interferência (Quadro 44).

QUADRO 44/Estudo 5
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL		t	p
		ESQUERDO	DIREITO		
Grupo 1 (n=31)					
controle	12.97±5.4	3.35±3.2	9.61±3.5	-8.60	<<0.001
Exp 1	13.26±5.4	3.52±2.6	9.74±3.8	-9.60	<<0.001
Exp 2	14.06±6.1	3.52±3.7	10.55±4.2	-7.71	<<0.001
Exp 3	14.26±5.4	3.84±3.2	10.42±3.9	-7.78	<<0.001

5.2.2.4 ESTUDO 6 - Interferência de estimulação
dicótica de palavras numa prova de
taquistoscopia de palavras

Existem diferenças significativas nas respostas aos estímulos visuais, entre a situação de controlo e a situação experimental, em que a interferência auditiva era constituída por uma tarefa de audição dicótica de palavras ($t=3.76$, $p<<0.001$) - Quadro 45 e Figura 20.

QUADRO 45/Estudo 6
MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE RESPOSTAS CERTAS
(N=100)

	MÉDIA	D.P.
Controlo	11.04	5.9
Exp	9.10	4.7
t	3.76	
p	$<<0.001$	

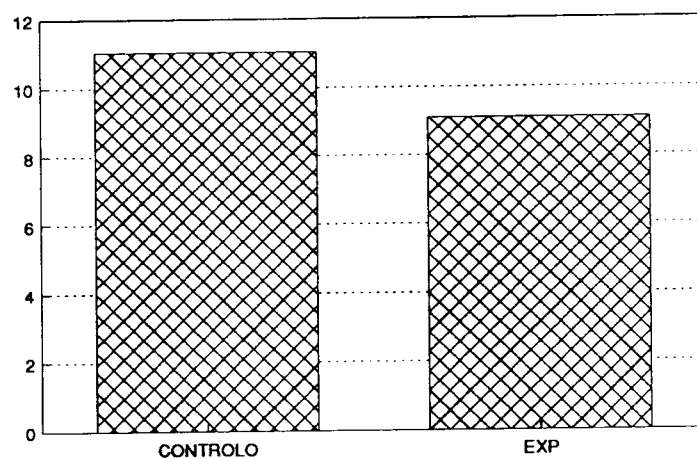


Fig. 20 - Média do número total de respostas certas

Nota-se também que existem diferenças significativas para as respostas dadas aos estímulos através do campo visual esquerdo e do campo visual direito ($F(99,1)=60.39$, $p < 0.001$).

Nesta experiência a comparação por campo visual entre a situação de controlo e a situação experimental mostra que em relação ao campo visual esquerdo não há diferença significativa mas que em relação ao campo visual direito essa diferença se torna bastante significativa ($t=3.88$, $p<<0.001$) - Quadro 46 e Figura 21.

QUADRO 46/Estudo 6
MÉDIA DO NÚMERO DE RESPOSTAS CERTAS DADAS PARA
CADA CAMPO VISUAL

	CVE		CVD		
Controlo	3.70	± 3.2	7.34	± 4.3	$t=-7.82$ $p<0.001$
Exp	3.20	± 2.6	5.91	± 3.8	$t=-6.00$ $p<0.001$
t	1.75		3.88		
p	n.s.		<<0.001		

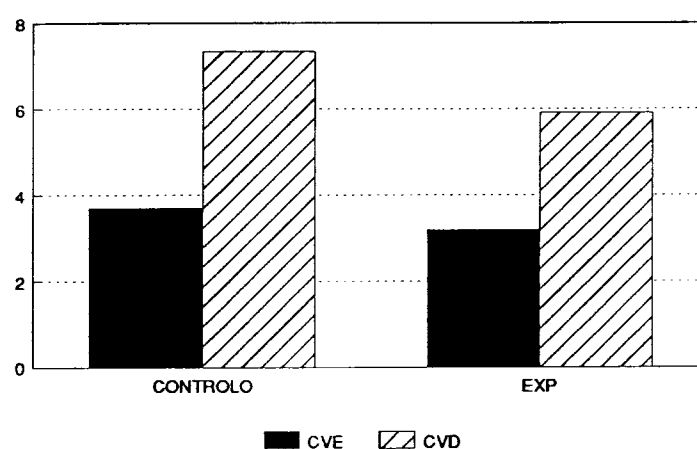


Fig. 21 - Média do número de respostas certas dadas para cada campo visual

A interação hemicampo visual X situação é também significativa ($F(99,1)=4.84$, $p=0.03$).

A divisão em três grupos a partir dos resultados de controlo

mostra que dos 100 sujeitos, 71 dão mais respostas ao campo visual direito, 19 respondem mais ao campo visual esquerdo e 10 respondem do mesmo modo aos dois hemisférios visuais.

Não há diferenças entre as situações de controlo dos três grupos (Grupo 1 vs Grupo 2 - $t=-0.41$, $p=n.s.$; Grupo 1 vs Grupo 3 - $t=0.53$, $p=n.s.$; Grupo 2 vs Grupo 3 - $t=0.70$, $p=n.s.$). A média de respostas nas situações de controlo para os dois hemisférios visuais é diferente no grupo 1 e no Grupo 2 (Quadro 47). A situação de interferência modificou o padrão de vantagem apenas no Grupo 2, grupo com maior número de respostas ao campo visual esquerdo, uma vez que deixou de haver diferenças significativas entre as respostas aos dois hemisférios visuais.

QUADRO 47/Estudo 6
COMPARAÇÃO POR PADRÃO DE RESPOSTA

	TOTAL	CAMPO VISUAL		t	p
		ESQUERDO	DIREITO		
Grupo 1 (n=71)					
controle	11.58±5.4	2.90±2.6	8.68±3.8	-13.46	<<0.001
Exp	9.65±4.9	3.03±2.6	6.62±3.9	-6.67	<<0.001
Grupo 2 (n=19)					
controle	9.58±7.2	6.00±3.8	3.58±3.7	5.05	<<0.001
Exp	7.11±4.0	3.58±2.3	3.53±3.2	0.06	n.s.
Grupo 3 (n=10)					
controle	10.00±6.8	5.00±3.4	5.00±3.4	1	n.s.
Exp	9.00±4.5	3.60±3.2	5.40±2.4	-1.69	n.s.

A comparação dos resultados totais entre a situação de controlo e a experimental dentro de cada grupo mostra que: no Grupo 1 existe uma diferença significativa ($t=3.16$, $p \ll 0.001$) e nos restantes grupos não há diferenças (Grupo 2 - $t=2.04$, $p=n.s.$; Grupo 3 - $t=0.58$, $p=n.s.$). Há, no entanto, uma diminuição de respostas ao campo visual direito no Grupo 1 ($t=4.69$, $p \ll 0.001$) e uma diminuição de respostas ao campo visual esquerdo no Grupo 2 ($t=2.91$, $p \ll 0.001$).

5.2.2.5 Síntese dos resultados

Os resultados globais obtidos no Estudo 3 que implicava resposta a estímulos visuais (palavras) com interferência auditiva de tons puros, não mostraram diferenças entre a situação de controlo e as situações de interferência. Havia diferença entre as situações de estimulação monaural à esquerda e à direita, e nesta o desempenho era melhor.

Não foram observadas diferenças entre as respostas aos dois hemisférios nos resultados totais da situação de controlo e das situações experimentais.

A divisão dos sujeitos em grupos a partir dos resultados de controlo evidenciou que nos dois grupos existentes havia diferenças significativas nas respostas aos dois hemisférios visuais. No grupo com vantagem do campo visual direito, a situação de interferência monaural à direita anulou esse padrão; no grupo com vantagem do campo visual esquerdo deixou de se verificar assimetria de resposta em todas as situações de interferência.

Ao contrário das outras experiências descritas, no Estudo 4 - interferência auditiva de música e de discurso numa prova de taquistoscopia de palavras - os estímulos auditivos de interferência foram sempre apresentados de forma binaural. Desta forma, as diferenças nos resultados não dependem do canal de entrada mas apenas da qualidade dos estímulos envolvidos, dois tipos de música, um deles acompanhado de letra, e discurso.

Não se verificaram diferenças nas respostas totais entre a situação de controlo e as várias situações experimentais. Em relação aos dois hemisférios visuais apenas não se verificou assimetria quando os sujeitos ouviam música clássica. Assim, tanto a situação em que era apresentada música "rock" com letra, como a situação em que os sujeitos ouviam uma notícia, não diferiam da prova de controlo, com vantagem do campo visual direito.

Em função do padrão de resposta na situação de controlo os sujeitos foram divididos em dois grupos. Num grupo verificou-se vantagem para o ouvido direito e noutro para o ouvido esquerdo; as situações de interferência não modificaram estes dois padrões de assimetria de resposta excepto no grupo com vantagem para o ouvido esquerdo quando os sujeitos ouviam simultaneamente discurso.

No Estudo 5 - interferência auditiva de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras - a utilização do mesmo tipo de estímulos, auditivos e visuais, não provocou nas três situações experimentais diferenças significativas relativamente à situação de controlo. No entanto, os resultados obtidos nessas situações são diferentes entre si, em virtude de os estímulos auditivos apresentados à direita terem produzido um aumento global de respostas certas aos estímulos visuais, comparativamente com a situação de estimulação auditiva à esquerda.

Verificaram-se, como seria de esperar, tanto na prova de controlo como nas provas experimentais, diferenças significativas entre os dois campos visuais, com um melhor nível de desempenho dos sujeitos quando os estímulos eram apresentados no campo visual direito.

Nas três situações experimentais houve um ligeiro aumento em cada uma delas, do número de respostas dadas aos estímulos do campo visual direito e, essencialmente, quando o estímulo auditivo de interferência era apresentado através do ouvido direito, em comparação com a situação inversa.

Na situação de controlo a grande maioria dos sujeitos (31) deu maior número de respostas aos estímulos visuais

apresentados no campo visual direito, pelo que não foi possível comparar o desempenho dos sujeitos deste grupo com os que deram mais respostas à esquerda e com os que responderam igualmente aos dois hemisférios visuais (quatro sujeitos em cada grupo).

No grupo estudado o padrão de vantagem do campo visual direito manteve-se em todas as situações de interferência e não havia diferenças globais em relação à situação de controlo.

No Estudo 6 - interferência de estimulação dicótica de palavras numa prova de taquistoscopia de palavras -, tal como aconteceu na experiência anterior, o maior número de respostas certas foi dado aos estímulos apresentados no campo visual direito, quer na situação de controlo, quer na situação experimental.

A apresentação de estímulos dicóticos de interferência fez diminuir o número total de respostas certas, diminuição resultante do decréscimo de respostas aos estímulos apresentados através do campo visual direito.

A divisão entre os grupos, a partir do padrão de resposta na situação de controlo, mostrou que no grupo com maior número de respostas ao campo visual direito, a vantagem verificada

para este hemisfério continuou a existir na situação de interferência dicótica; o mesmo não aconteceu no grupo que dava mais respostas ao campo visual esquerdo na situação de controlo. Por outro lado, no grupo com vantagem à direita o número total de respostas diminuiu significativamente na situação de interferência mas o nível de desempenho aumentou para o campo visual direito; no outro grupo aumentou o desempenho para o campo visual esquerdo.

Assim, dos vários estudos realizados com taquistoscopia de palavras e estimulação auditiva de interferência, os resultados mais salientes foram os seguintes:

- Apenas na situação de estimulação dicótica a interferência auditiva alterou a média global de respostas aos estímulos visuais, com diminuição do número de respostas certas;
- Em todas as situações verificou-se vantagem do campo visual direito, excepto no Estudo 3 e na situação de interferência binaural de música clássica no Estudo 4.
- A divisão em grupos, a partir dos resultados do controlo e com excepção do Estudo 3, evidenciou que, quando os sujeitos apresentavam vantagem do campo visual direito, as diferentes situações de interferência não alteravam esse padrão; contudo, para os sujeitos que apresentavam o padrão inverso,

quando os estímulos auditivos eram constituídos por discurso apresentado de forma binaural e por estímulos dicóticos (palavras) era anulada a vantagem do campo visual esquerdo.

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

Dos dois problemas genéricos focados no início do presente trabalho, um remetia para questões relacionadas com o processamento isolado da informação e o outro para questões relativas ao processamento de informação simultânea veiculada por duas ou mais modalidades sensoriais.

O primeiro desses problemas dizia respeito à contribuição de cada um dos hemisférios cerebrais no processamento dos estímulos visuais e auditivos em função da sua natureza e do tipo de tarefa exigida aos sujeitos. Neste contexto, as possíveis diferenças entre homens e mulheres e a importância das características individuais constituiriam também aspectos relevantes e ainda não completamente esclarecidos.

As metodologias utilizadas neste âmbito de estudos têm sido muito variadas e os resultados não são, por vezes, coincidentes. Os estudos efectuados com sujeitos normais ou com lesão cerebral são, contudo, amplamente demonstrativos da importância de cada hemisfério ou dos dois hemisférios cerebrais em conjunto para o processamento da informação. A

assimetria nos padrões de resposta dos sujeitos pode aumentar ou diminuir de acordo com a maior ou menor complexidade das tarefas, para o mesmo tipo de estímulos.

A ideia que perdurou durante muitos anos de que o hemisfério direito seria o "hemisfério menor" foi ultrapassada e substituída por um modelo relacionado com a localização de funções, mais ou menos rígido e dicotómico - as funções verbais dependem do hemisfério esquerdo e as não-verbais do hemisfério direito. Paralelamente, surge o modelo "analítico-holístico", também dicotómico que atribui ao hemisfério esquerdo maior capacidade para análise dos estímulos e ao hemisfério direito maior capacidade para efectuar uma avaliação global.

Só ultimamente se começa a delinear um modelo mais integrativo de interacção entre os dois hemisférios no processamento da informação. Se, por um lado, cada um deles é preponderante para determinado tipo de funções, por outro a qualidade e a quantidade de informação a processar, as exigências de resposta e ainda as variações individuais podem ser determinantes para o modo de funcionamento cerebral e para o grau e direcção das assimetrias nos padrões de resposta.

Os três estudos efectuados (audição dicótica de palavras e

taquistoscopia de palavras e desenhos) permitiram constatar a importância de alguns destes aspectos.

Na prova de audição dicótica de palavras não se encontrou o padrão habitual de vantagem do ouvido direito. Esta constatação poderá considerar-se como relativamente inesperada, no entanto, a prova era muito fácil pois utilizava palavras vulgares e de pequena dimensão, de tal modo que num total máximo de 40 respostas, a média global dos sujeitos foi de 33.21.

Nos estudos atrás citados que utilizaram palavras em provas de audição dicótica os paradigmas experimentais eram diferentes e, duma forma geral, tiveram como objectivo salientar a importância do significado, ou de características semânticas dos estímulos. A ausência de artefactos numa tarefa verbal simples mostra, assim, que os sujeitos, apesar da competição intrasensorial, são capazes de apreender os dois estímulos auditivos. Há mesmo estudos que referem a existência de vantagem do ouvido esquerdo em provas de audição dicótica de palavras familiares aos sujeitos (Leksa e Jakson, 1983).

Eventualmente, poderá haver diferenças para as respostas dadas em primeiro lugar e em segundo lugar, mas essa análise

não constituiu objectivo do estudo efectuado.

A constatação de inexistência de diferenças globais entre os dois sexos está de acordo com os resultados obtidos por outros autores (e.g. Mohr, 1987) e também não seria de esperar numa prova simples como a que foi realizada.

Na prova de taquistoscopia de palavras os resultados obtidos (vantagem do campo visual direito) são concordantes com a maioria dos estudos referidos, embora com a utilização de diferentes metodologias (e.g. Levine e Banich, 1982, 1984; Moscovitch, 1983).

O material usado nesta prova era semelhante ao utilizado na prova de audição dicótica em que não se verificou haver diferenças entre os dois ouvidos no processamento dos estímulos. Outros autores têm constatado esta discrepância (e.g. Sergent, 1984) que poderá resultar das características dos próprios estímulos visuais - tamanho e forma de impressão; as exigências do processamento para a resposta não são equivalentes nas duas provas, normalmente uma implica repetição dos estímulos ouvidos e a outra exige leitura dos estímulos. A média global de respostas obtida nesta prova (12.01) foi muito inferior à da obtida na prova de audição dicótica.

Na prova de taquistoscopia de desenhos não foram encontradas diferenças entre os dois hemisférios visuais, provavelmente pela facilidade da prova e ainda pela introdução de factores verbais, uma vez que a resposta era dada em nomeação. Como já foi referido (e.g. Young e Bion, 1981 b; Sergent e Lorber, 1983), estes dois aspectos podem modificar o padrão de vantagem do campo visual esquerdo, frequentemente observado para material não verbal, por diminuição desse padrão de assimetria ou mesmo por passar a existir uma ligeira vantagem do campo visual direito.

A inexistência de diferenças significativas entre homens e mulheres na prova de taquistoscopia de palavras está de acordo com resultados obtidos por outros autores em provas deste tipo (e.g. Lukatela et al., 1986). Para a prova de desenhos, pela sua facilidade, também não seriam de esperar diferenças entre os dois sexos.

Nos três estudos verificou-se a existência de padrões de resposta diferentes, apesar de todos os sujeitos serem dextros e sem história familiar de canhotismo. Esta constatação foi já verificada por outros autores (e.g. Hellige e Wong, 1983) mas estes padrões dependerão também do grau de dificuldade das tarefas. Na prova de audição dicótica que, comparativamente, teria o menor nível de complexidade, pelas características das condições de

estimulação/resposta, os sujeitos distribuíram-se quase uniformemente por três padrões nítidos de resposta - vantagem do ouvido direito, do ouvido esquerdo e comportamento igual para os estímulos apresentados nos dois ouvidos; no primeiro destes grupos salientou-se a existência de um maior número de homens que de mulheres, no segundo e no terceiro acontecia o inverso, não havia, contudo, diferenças de desempenho entre os dois sexos.

Nas provas de taquistoscopia de palavras e de desenhos, os grupos considerados em função do padrão de resposta apresentavam também diferenças significativas - vantagem do campo visual direito, do campo visual esquerdo e igual número de respostas aos dois hemisférios.

Ao contrário da prova de audição dicótica, na prova de taquistoscopia de palavras, a grande maioria de sujeitos apresentava vantagem do campo visual direito e neste caso a distribuição de homens e mulheres era idêntica.

Assim, o comportamento dos homens e das mulheres não diferiu em termos de nível de execução, mas provavelmente, o modo de entrada sensorial dos estímulos por via auditiva ou por via visual, não será indiferente ao seu modo de processamento; só na condição de estimulação visual a distribuição dos sujeitos foi igual para os dois sexos.

Na prova de taquistoscopia de desenhos também não havia diferenças na distribuição entre homens e mulheres. Nesta prova, embora a maioria dos sujeitos desse mais respostas aos estímulos apresentados no campo visual direito, a distribuição dos sujeitos pelos três padrões de resposta era menos marcada do que na prova de taquistoscopia de palavras; salientou-se pelo seu melhor desempenho o grupo que respondia de igual modo aos estímulos apresentados à esquerda e à direita. Neste caso, as exigências da tarefa implicavam aspectos verbais e não verbais em simultâneo.

Os resultados obtidos no presente trabalho com as técnicas de audição dicótica e de taquistoscopia levantam alguns problemas de método.

Em primeiro lugar, pode pôr-se em causa que sejam apenas uma medida da assimetria cerebral, pois podem também estar dependentes de factores individuais relacionados com as vias que estabelecem a conexão entre os órgãos de recepção sensorial e o cérebro. Esta dúvida resulta do facto de se verificarem percentagens inferiores, nos indivíduos dextros, em relação à vantagem do ouvido direito ou do campo visual direito para material verbal do que aquelas encontradas, por exemplo, nos testes de administração de amital sódico. Os resultados obtidos evidenciaram diferenças entre os sujeitos

estudados que, em parte, poderão estar relacionadas com aquele aspecto.

Em segundo lugar, a utilização de estratégias individuais de atenção durante a realização das provas pode influenciar muito os resultados e, provavelmente, será responsável pelas diferenças, por vezes observadas, quando as provas são repetidas posteriormente com os mesmos sujeitos (revisão de Springer e Deutsch, 1981).

Apesar dos problemas que levantam, a contribuição destas técnicas, não-invasivas, para o estudo da dominância cerebral tem sido grande, como pôde ser verificado pela revisão da literatura.

No que diz respeito à técnica de audição dicótica, nenhum dos dois modelos teóricos atrás referidos, o modelo "estrutural" de Kimura e o modelo "atencional" de Kinsbourne, parecem poder explicar por si só os efeitos da lateralização. O modelo de Kinsbourne não justifica que os sujeitos obtenham, na mesma prova, vantagem do ouvido direito para material verbal e do ouvido esquerdo para material não verbal como já foi constatado (e.g. Ley e Bryden, 1982). Por outro lado, o modelo "estrutural" de Kimura não explica o facto de os mesmos estímulos dicóticos produzirem vantagem do ouvido esquerdo quando os sujeitos

esperam ouvir estímulos não verbais e vantagem do ouvido direito quando esperam ouvir estímulos verbais (Spellacy e Blumstein, 1970).

Em contraste com a hipótese estrutural, Kinsbourne (1978) refere que o grau de assimetria nas provas de audição dicótica e de taquistoscopia não reflectem o grau em que as funções são lateralizadas no lado contralateral do cérebro. Este autor salienta a importância da oscilação da atenção, da dominância hemisférica para a tarefa e do grau de dificuldade desta. Os resultados obtidos nas provas de audição dicótica e de taquistoscopia atrás descritas estão de acordo com este modelo.

O segundo problema focado no início do presente trabalho inseria-se no contexto do processamento de informação simultânea, especificamente, nos efeitos da interferência de estímulos auditivos em tarefas visuais.

A capacidade do sistema nervoso para processar de forma integrada informação multisensorial tem vindo progressivamente a suscitar o interesse de investigadores em vários domínios e para diferentes níveis filogenéticos. Trata-se, contudo, de um campo de estudos bastante complexo com diferentes perspectivas em termos de interpretação do comportamento, baseadas em modelos mais estruturais ou mais

funcionais ou ainda na possibilidade de limitação da capacidade de processamento quando um dos hemisférios tem de tratar demasiada informação (Hellige e Wong, 1983).

Independentemente dos modelos interpretativos, há evidência de que no indivíduo adulto a realização de tarefas concorrentes provoca, frequentemente, modificações no comportamento quando esta situação é comparada com outras em que o processamento da informação é realizado sem interferência. Quando o mesmo hemisfério é dominante para o tratamento da informação recebida em simultâneo ou para a execução de duas tarefas, os efeitos são mais marcados e pode diminuir o nível de desempenho. Por vezes, são modificados os padrões de assimetria, vantagem de ouvido ou de hemicampo visual. Pelo contrário, poderá verificar-se um aumento de desempenho quando os estímulos são processados em hemisférios diferentes embora as provas nesse sentido sejam menos consistentes e possam resultar de artefactos estatísticos, pois a diminuição das respostas a um dos canais de entrada da informação pode evidenciar aumento no outro canal.

Para além da influência do tipo de estímulos, da sua intensidade e complexidade e do modo de estimulação, o carácter mais activo ou mais passivo da tarefa relacionada com a actividade concorrente será também um factor

importante embora pouco estudado.

A hipótese colocada relacionava-se com estes aspectos. Pretendeu-se testar se uma tarefa auditiva concorrente interferia no desempenho de uma tarefa visual e a importância do conteúdo e da complexidade dos estímulos, bem como do envolvimento dos sujeitos nas tarefas, para a determinação dos efeitos dessa interferência.

Nos dois estudos realizados com taquistoscopia de desenhos, a análise dos dados obtidos mostrou que no estudo em que foi utilizada uma amostra mais pequena de sujeitos não havia diferenças entre os dois hemisférios visuais nos resultados de controlo, o que não aconteceu no outro estudo. Esta variação resultará dos diferentes tamanhos das amostras utilizadas.

Como atrás referido, embora os estímulos visuais fossem desenhos de objectos comuns, as provas implicavam a sua nomeação, pelo que seria de esperar na situação de controlo inexistência de diferenças como aconteceu no primeiro estudo ou vantagem do campo visual direito o que se verificou no segundo efectuado com uma amostra maior.

A estimulação auditiva verbal (palavras) fez anular o padrão de assimetria verificado na situação de controlo, isto é,

desapareceu a vantagem do campo visual direito. Este efeito verificou-se também no grupo que apresentava este padrão específico de resposta.

Para o estudo em que foram usados tons puros as situações de interferência anularam, no grupo de sujeitos que apresentava vantagem do campo visual direito, esse padrão de resposta. Nos indivíduos que mostravam vantagem do campo visual esquerdo este padrão também desapareceu na maioria das situações de interferência.

Alguns estudos referem atenuação ou desaparecimento da vantagem do campo visual direito para material verbal com a interferência de uma tarefa verbal concorrente (e.g. Friedman et al., 1982; Hass e Whipple, 1985) e diminuição da vantagem do campo visual esquerdo com interferência não verbal numa prova também não verbal (Hass e Whipple, 1985). No presente trabalho, usaram-se palavras e tons puros como interferência numa prova visual com conteúdo não verbal e resposta verbal, e em que não havia uma tarefa activa por parte dos sujeitos para os estímulos de interferência, ao contrário dos estudos citados. Assim, as exigências de processamento dos estímulos visuais implicavam ambos os hemisférios e os efeitos de interferência foram quase idênticos nos dois estudos.

Salienta-se ainda o facto de a estimulação monaural à direita produzir, de um modo geral, melhor desempenho que as restantes situações experimentais, mas esse desempenho não foi diferente do obtido para as situações de controlo.

Nos resultados de controlo dos quatro estudos de taquistoscopia de palavras apenas não se verificou vantagem do campo visual direito para o Estudo 3 (interferência de tons puros) provavelmente como resultado do menor tamanho da amostra e das condições de estimulação que, como referido, foram diferentes dos restantes estudos, embora os estímulos visuais fossem os mesmos.

Em todos os estudos mantiveram-se os padrões gerais de resposta obtidos nas situações de controlo, excepto com estimulação binaural de música (clássica), neste caso o padrão de assimetria de resposta desapareceu, provavelmente como resultado do processamento lateralizado deste tipo de estímulos. Era esta a única situação em que havia uma separação mais marcada, em termos de processamento hemisférico, dos estímulos visuais e dos estímulos auditivos; no caso da música acompanhada de letra tal facto já não se verificou.

Apesar de ter desaparecido nessa situação o padrão de assimetria, com vantagem para o campo visual direito, não

houve alteração do nível global de desempenho dos sujeitos; esta só ocorreu na situação de interferência dicótica de palavras, em que se verificou um decréscimo de desempenho para as respostas ao campo visual direito. Este último resultado ficará a dever-se à maior complexidade da tarefa auditiva que implicava competição intrasensorial e à exigência de resposta activa por parte dos sujeitos, pois na situação equivalente de estimulação monaural e binaural de palavras não se verificaram diferenças globais de desempenho.

Dentro das situações experimentais com estimulação monaural, a situação de estimulação auditiva à direita melhorava o desempenho comparativamente com a estimulação à esquerda; no caso da utilização de palavras como estímulos de interferência havia não só melhoria global do desempenho mas também das respostas dadas ao campo visual direito. Este resultado indicará que a estimulação auditiva à direita, mais do que à esquerda, facilita o desempenho dos indivíduos numa prova de taquistoscopia de palavras e que para esse resultado o tipo de estímulos de interferência não é muito relevante, pelo menos neste caso em que os sujeitos os ouviam passivamente.

Assim, uma vez que os estímulos visuais (palavras) são processados no hemisfério esquerdo, a estimulação

concorrente que atinge predominantemente esse hemisfério será facilitadora, ao contrário da que atinge predominantemente o hemisfério direito, ou os dois em conjunto mas apenas no caso em que não é exigido um processamento específico dessa informação. De qualquer modo, as situações de interferência não diferiam dos resultados de controlo.

Na interferência auditiva dicótica, como referido, observou-se um decréscimo acentuado do desempenho. Neste caso, a exigência de processamento activo, tanto da actividade concorrente, como da tarefa visual, em ambos os casos processadas pelo hemisfério esquerdo, será responsável por este resultado. Este está de acordo com os trabalhos que referem diminuição do desempenho quando as tarefas são processadas predominantemente pelo mesmo hemisfério, em paradigmas experimentais relativamente idênticos aos utilizados ou mesmo diferentes como no caso de actividades concorrentes a tarefas manuais (e.g. Kee e Cherry, 1990).

Quando os sujeitos foram divididos por padrão específico de resposta, as situações de interferência afectaram sobretudo aqueles que apresentavam nas respectivas situações de controlo vantagem do ouvido esquerdo pois, nalguns casos foi anulado esse padrão de assimetria, o que aconteceu na situação de interferência contínua bilateral de discurso

(ouvir uma notícia) e na de estimulação dicótica. Tratava-se em ambos os casos de interferência bilateral verbal e, embora no primeiro não fosse exigida uma tarefa específica, os sujeitos estariam mais atentos do que quando ouviam os estímulos verbais (palavras) de forma bilateral como aconteceu no Estudo 5. Assim, nos sujeitos que apresentaram um padrão invertido de vantagem para estímulos verbais, a estimulação verbal concorrente fez desaparecer esse padrão, facto que ficou a dever-se, no caso de estimulação dicótica de interferência, ao menor número de respostas dado aos estímulos apresentados no campo visual esquerdo.

O processamento preferencial dos dois tipos de estímulos no mesmo hemisfério conduziu a alterações, neste caso, de anulação de vantagem mas mantendo-se o nível de desempenho; para os sujeitos que obtiveram o padrão esperado de vantagem do campo visual direito este não foi alterado mas o desempenho, com os estímulos dicóticos de interferência, diminuiu globalmente, como resultado de diminuição de respostas ao campo visual direito. Estas alterações no desempenho são idênticas às verificadas por Hellige e Wong (1983) numa prova verbal de audição dicótica com interferência verbal (memorização de palavras), também tal como foi verificado por estes autores, nos sujeitos que não apresentavam assimetria de resposta os efeitos de interferência eram praticamente nulos.

Os resultados mais relevantes dos diversos estudos efectuados confirmam a hipótese posta inicialmente. A estimulação auditiva interferiu em quase todas as situações com a tarefa visual, embora essa interferência só fosse significativamente diferente da situação de controlo, em termos de desempenho, quando os estímulos auditivos tinham conteúdo e complexidade equivalentes aos estímulos visuais e quando os sujeitos estavam igualmente envolvidos nas duas tarefas. Neste caso, a interferência resultou globalmente numa diminuição do desempenho.

Nestas circunstâncias não se poderá excluir a hipótese sugerida por Hellige e Wong (1983) de que cada hemisfério cerebral é limitado na sua capacidade de processar informação e que, quando a estimulação é demasiado complexa para o hemisfério especializado na tarefa exigida aos sujeitos, diminui o nível de desempenho.

As pequenas alterações observadas com a estimulação monaural, sobretudo quando efectuada à direita, poderão estar relacionadas com o lado de origem do som no espaço. Morais (1978, referido por Bradshaw e Nettleton, 1988) sugeriu que quando a fonte sonora se situa do lado direito do espaço pode ter uma representação mais forte no cortex auditivo primário do hemisfério esquerdo do que quando se

situa do lado esquerdo.

Globalmente, os resultados obtidos poderão ser analisados através do modelo de activação hemisférica (Kinsbourne, 1970, 1973) que defende a existência de um mecanismo de atenção selectiva, com efeitos na lateralização mais dependentes da tarefa do que dos estímulos. No entanto, o conceito de activação hemisférica será talvez insuficiente, por demasiado vago, para explicar o funcionamento das modalidades sensoriais, quer em separado, quer em simultâneo. Mesmo nos indivíduos dextros encontraram-se padrões de assimetria diferentes que poderão resultar das variações individuais relativas às vias que transmitem a informação, do processamento dessa informação a nível central e ainda de eventuais estratégias cognitivas de resposta.

Não foram analisados em separado os resultados obtidos por homens e mulheres por não se terem verificado diferenças nas provas efectuadas isoladamente com as técnicas de audição dicótica e de taquistoscopia e também porque não havia diferenças significativas em relação às situações de controlo nas diversas provas com estimulação monaural e binaural. Assim, tal análise afigurou-se desnecessária.

O modo de processamento da informação quando há competição

intersensorial implica múltiplos factores e cria algumas dificuldades metodológicas. Procurou-se, no presente trabalho, iniciar uma linha de investigação sobre os efeitos da interacção entre as modalidades auditiva e visual, pelo que se tentou abarcar uma variedade relativamente grande de situações, tanto em relação ao tipo de estímulos auditivos, neste caso de interferência, como às suas características específicas e à forma de apresentação. Nesse sentido, também todos os estímulos, tanto visuais como auditivos, eram relativamente simples tal como as respostas exigidas aos sujeitos. Será importante efectuar experiências semelhantes com outro tipo de estímulos, auditivos e visuais, cujo conteúdo e complexidade varie de forma mais marcada. Paralelamente, a análise dos efeitos da modalidade visual sobre a auditiva será também necessária para se poder avaliar a interacção entre estas modalidades e a sua possível hierarquia, que eventualmente poderá variar consoante as condições de estimulação.

7. RESUMO E CONCLUSÕES

7. RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho pretendeu-se estudar, fundamentalmente, os efeitos da estimulação sensorial de interferência e, dentro deste âmbito, os efeitos provocados por estimulação auditiva concorrente, no desempenho de tarefas visuais.

Este tema relaciona-se com outros, abordados na revisão da literatura, que se prendem com o desenvolvimento sensorial, a possível hierarquia entre modalidades sensoriais, a forma de processamento dos estímulos para cada modalidade sensorial, as condições de estimulação e as variações individuais.

A resposta adequada de um organismo à estimulação multisensorial está dependente dos processos de integração sensorial que permitem o tratamento conjunto da informação. Durante o período de desenvolvimento, provavelmente durante o primeiro ano de vida, a modalidade auditiva é dominante sobre a visual pois a sua diferenciação é mais rápida. Contudo, não há ainda evidência sobre a duração deste padrão de dominância intersensorial.

No indivíduo adulto se existir alguma hierarquia entre os dois sistemas, esta poderá resultar, pelo contrário, de uma dominância da modalidade visual sobre a auditiva. No entanto, as provas nesse sentido não são concludentes.

Os estudos existentes sobre o modo de funcionamento de cada uma destas modalidades sensoriais em separado, nomeadamente através da utilização das técnicas de audição dicótica e de taquistoscopia, mostram que no indivíduo adulto os padrões de assimetria de resposta para o processamento da informação podem depender: (1) da dominância hemisférica para o tipo de material de estimulação, de natureza variada, verbal ou não verbal ou com ambas as componentes, que pode diferir em função da lateralidade e do sexo dos indivíduos, (2) da modalidade sensorial envolvida, (3) do conteúdo e da complexidade dos estímulos, (4) das exigências das respostas aos próprios estímulos, (5) das características individuais dos sujeitos em termos de funcionamento das vias auditivas ou visuais e do processamento central da informação e ainda (6) de mecanismos atencionais ou de activação resultantes da interacção entre funcionamento do sistema nervoso e condições de estimulação/resposta.

Há indicações de que, quando o processamento da informação implica duas modalidades sensoriais em simultâneo, o desempenho dos sujeitos pode melhorar quando essa dupla

informação não é concorrente em relação à resposta pretendida. Por outro lado, a realização de actividades concorrentes que implicam duas modalidades sensoriais pode alterar os padrões de resposta e, normalmente, há um decréscimo no desempenho quando os estímulos concorrentes são processados predominantemente pelo mesmo hemisfério.

Dentro das várias questões suscitadas pelos trabalhos existentes, diversos aspectos como os efeitos da estimulação multisensorial e a importância da complexidade das tarefas exigidas aos sujeitos, carecem de maior esclarecimento. O trabalho realizado embora tenha também incidido sobre o processamento isolado da informação auditiva e visual e sobre as diferenças de desempenho entre os dois sexos, procurou, sobretudo, dar um contributo nesse sentido, a partir de seguinte hipótese: uma tarefa auditiva concorrente provoca interferência na realização de uma tarefa visual, mas o conteúdo e a complexidade dos estímulos auditivos, bem como o nível de envolvimento dos sujeitos nas duas tarefas, determinam a quantidade e a qualidade dos efeitos dessa interferência.

No tratamento estatístico dos dados foram utilizados a Análise da variância para medidas repetidas, o teste t de Student e o teste de Qui-quadrado. Os resultados obtidos permitem formular as seguintes conclusões, no que diz

respeito ao processamento isolado e simultâneo da informação:

1. A utilização de estímulos verbais simples e com conteúdo equivalente, em tarefas de audição dicótica e de taquistoscopia, pode não conduzir aos mesmos resultados em relação aos padrões de assimetria.

O clássico padrão de vantagem do ouvido direito para estímulos verbais dicóticos não foi evidenciado para palavras concretas e vulgares, bi e trissilábicas mas, para estímulos semelhantes apresentados de forma taquistoscópica, foi obtido o esperado padrão de vantagem do campo visual direito; assim, a prova de taquistoscopia foi mais discriminativa em termos de processamento central da informação, possivelmente pelo maior grau de dificuldade exigido para a elaboração da resposta.

2. Há variações importantes em termos de padrão de resposta, mesmo em indivíduos dextros, sem história familiar de canhotismo.

Nos três estudos efectuados foram constatados três padrões nítidos de resposta: um grupo de sujeitos apresentou vantagem à direita, outro tinha vantagem à esquerda e finalmente um grupo com menor número de elementos dava o

mesmo número de respostas em relação aos dois lados de estimulação.

3. Em provas simples de audição dicótica (palavras) e de taquistoscopia (palavras e desenhos com resposta verbal) não há diferenças de desempenho entre homens e mulheres; no entanto, a sua distribuição por padrão de resposta será diferente em função da modalidade sensorial envolvida. Só nas condições de estimulação visual houve idêntica distribuição para os dois sexos.

4. Quando há processamento de informação simultânea, as condições da estimulação de interferência podem condicionar os efeitos provocados pela tarefa concorrente.

A estimulação auditiva de interferência, monaural ou binaural, que não exigia resposta activa, não modificou globalmente o nível de desempenho de tarefas visuais, em provas de taquistoscopia (palavras e desenhos), independentemente do tipo de estímulos auditivos utilizados, verbais e não verbais.

Na situação em que os sujeitos realizavam duas tarefas concorrentes e equivalentes (audição dicótica e taquistoscopia de palavras) que exigiam ambas uma resposta activa, os efeitos de interferência foram muito marcados,

com diminuição significativa do desempenho da tarefa visual.

5. Quando para duas tarefas concorrentes e equivalentes o processamento é feito predominantemente pelo mesmo hemisfério cerebral, o nível de desempenho dos indivíduos diminui, provavelmente por limitação da capacidade de processamento.

Os resultados obtidos com a estimulação dicótica de interferência numa tarefa de taquistoscopia apoiam esta conclusão. Tratava-se de duas tarefas verbais idênticas e tanto os estímulos auditivos como os visuais eram processados predominantemente pelo hemisfério esquerdo; o excesso de informação conduziu a uma grande diminuição do desempenho dos sujeitos para os estímulos apresentados no campo visual direito.

6. A estimulação auditiva de interferência, que não exige uma resposta activa por parte do sujeito, efectuada através do ouvido direito facilita o comportamento visual relativamente a outras situações de interferência (monaural à esquerda e binaural) mas não em relação à situação de processamento isolado de informação.

Este facto foi verificado para o processamento de palavras e de desenhos com resposta verbal, apresentados de forma

taquistoscópica, em todas as situações de interferência auditiva, quer verbal, quer não verbal. A estimulação auditiva, que não exigia processamento específico em termos de resposta, produziu provavelmente, uma maior activação do hemisfério esquerdo, hemisfério mais envolvido nas tarefas de resposta aos estímulos visuais verbais.

7. A estimulação de interferência pode fazer realçar as diferenças entre os sujeitos com diferentes padrões de assimetria de resposta.

No estudo sobre interferência dicótica de palavras numa tarefa de taquistoscopia de palavras (1) os indivíduos que apresentaram vantagem do campo visual direito diminuíram o desempenho para este campo visual com a interferência de estimulação dicótica, embora continuasse a existir o mesmo padrão de vantagem, (2) nos que mostravam um padrão de vantagem do campo visual esquerdo esta desapareceu e diminuíram as respostas para este campo visual e (3) nos indivíduos com respostas iguais para ambos os hemicampos, a interferência não provocou nenhum efeito.

Assim, as condições de estimulação afectam o desempenho dos sujeitos, quer nas situações de processamento isolado da informação auditiva e visual, quer nas situações de

interferência auditiva em tarefas visuais; neste caso, o conteúdo e a complexidade das duas formas de estimulação e as respectivas exigências de resposta, são determinantes para os efeitos da interferência.

8. BIBLIOGRAFIA

8. BIBLIOGRAFIA

Adams, J.O.; Duda, P.D. (1986) Laterality of cross-modal spatial processing, Cortex, 22, 539-552.

Alford, R.; Alford, K.F. (1981) Sex differences in asymmetry in the facial expression of emotion, Neuropsychologia, 19, 605-608.

Allard, F.; Bryden, M.P. (1979) The effect of concurrent activity on hemispheric asymmetries, Cortex, 15, 5-17.

Ayres, A.J. (1983) Sensory integration and the child, WPS, U.S.A..

Bakker, D.J.; Smink, T.; Reitsma, P. (1973) Ear dominance and reading ability, Cortex, 9, 301-312.

Battista, M.A.; Whitman, R.D. (1989) Communication of facial affect in humans: new applications of a spacial frequency model, 17th Annual INS Meeting, Vancouver, B.C., Canada.

- Baxter, B.L. (1966) Effect of visual deprivation during postnatal maturation on electroencephalogram of the cat, Experimental Neurology, 14, 224-237.
- Bear, D.M. (1983) Hemispheric specialization and the neurology of emotion, Archives of Neurology, 40, 195-202.
- Beaton, A.A. (1979) Hemisphere function and dual task performance, Neuropsychologia, 17, 629-635.
- Beaumont, J.G. (1982) Developmental aspects. In J.G. Beaumont (Ed.) Divided visual field studies of cerebral organization, Academic Press, London.
- Ben-Dov, G.; Carmon, A. (1984) Rhythm length and hemispheric asymmetry, Brain and Cognition, 3, 35-41.
- Berlin, C.I.; Hughes, L.F.; Lowe-Bell, S.S.; Berlin, H.L. (1973) Dichotic right ear advantage in children 5 to 13, Cortex, 9, 394-402.
- Berlucchi, G.; Brizzolara, D.; Marzi, C.A.; Rizzolatti, G.; Umiltà, C. (1979) The role of stimulus discriminability and verbal codability in hemispheric specialization for visuospatial tasks, Neuropsychologia, 17, 195-202.

- Bever, T.G.; Chiarello, R.J. (1974) Cerebral dominance in musicians and nonmusicians, Science, 185, 537-539.
- Bevilacqua, L.; Capitani, E.; Luzzatti, C.; Spinnler, H.R. (1979) Does the hemisphere stimulated play a specific role in delayed recognition of complex abstract patterns? A tachistoscopic study, Neuropsychologia, 17, 93-97.
- Birkett, P. (1981) Familial handedness and sex differences in strength of hand preference, Cortex, 17, 141-146.
- Blumstein, S.E. (1974) The use and theoretical implications of the dichotic technic for investigating distinctive features, Brain and Language, 1, 337-350.
- Bohlander, R.W. (1984) Eye position and visual attention influence perceived auditory direction, Perceptual and Motor Skills, 59, 483-510.
- Boles, D.B. (1984) Global versus local processing: is there a hemispheric dichotomy?, Neuropsychologia, 4, 445-455.

- Borod, J.C.; Vingiano, W.; Cytryn, F. (1988) The effects of emotion and ocular dominance on lateral eye movement, Neuropsychologia, 26, 213-220.
- Bowers, D.; Heilman, K.M.; Satz, P.; Altman, A. (1978) Simultaneous performance on verbal, nonverbal and motor tasks by right-handed adults, Cortex, 14, 540-556.
- Bradshaw, G.J.; Hicks, R.E.; Rose, B. (1979) Lexical discrimination and letter-string identification in the two visual fields, Brain and Language, 8, 10-18.
- Bradshaw, J.L.; Nettleton, N.C. (1988) Monaural asymmetries. In K. Hugdahl (Ed.) Handbook of dichotic listening: theory, methods and research, John Wiley & Sons, Chichester, pp. 45-69.
- Brand, N.; Van Bekkum, I.; Stumpel, M.; Kroeze, J.H.A. (1983), Word matching and lexical decisions: a visual half-field study, Brain and Language, 18, 199-211.
- Brandeis, R.; Babkoff, H. (1984) Sorting of hemifield presented temporal and spatial stimuli, Cortex, 20, 179-192.

Breitling, D.; Guenther, W.; Rondot, P. (1987) Auditory perception of music measured by brain electrical activity mapping, Neuropsychologia, 25, 765-774.

Briggs, G.G. (1975) A comparison of attentional and control shift models of the performance of concurrent tasks, Acta Psychologica, 39, 183-191.

Broman, M. (1978) Reaction-time differences between the left and the right hemispheres for face and letter discrimination in children and adults, Cortex, 14, 578-591.

Brown, J.; Hécaen, H. (1976) Lateralization and language representation, Neurology, 26, 183-189.

Bryden, M.P. (1970) Laterality effects in dichotic listening: relations with handedness and reading ability in children, Neuropsychologia, 8, 443-450.

Bryden, M.P. (1973) Perceptual asymmetry in vision: relation to handedness, eyedness, and speech lateralization, Cortex, 9, 418-432.

- Bryden, M.P. (1986) On the possible dangers of using horizontal word displays in visual field studies, Brain and Cognition, 5, 362-368.
- Bryden, M.P. (1988) An overview of the dichotic listening procedure and its relation to cerebral organization. In Handbook of dichotic listening: theory, methods and research, K. Hugdahl (Ed.), John Wiley & Sons Ltd., Chichester, pp. 1-43.
- Bryden, M.P.; Allard, F. (1976) Visual hemifield differences depend on typeface, Brain and Language, 3, 191-200.
- Bryden, M.P.; Allard, F. (1978) Dichotic listening and the development of linguistic processes. In M. Kinsbourne (Ed.), Asymmetrical function of the brain, University Press, New York, Cambridge University Press, pp. 392-404.
- Bryden, M.P.; Allard, F. (1981) Do auditory perceptual asymmetries develop?, Cortex, 17, 313-318.
- Bushnell, E.W.; Weinberger, N. (1987) Infants' detection of visual-tactual discrepancies: asymmetries that indicate a directive role of visual information, Journal of Experimental Psychology: Human Perception and

Performance, 13, 601-608.

Buxton, H. (1983) Auditory lateralization: an effect of rhythm, Brain and Language, 18, 249-258.

Cameron, R.; Currier, R.; Haeper, A. (1971) Aphasia and literacy, British Journal of Disorders of Communication, 6, 161-163.

Carmon, A.; Nachshon, I.; Starinsky, R. (1976) Developmental aspects of visual hemifield differences in perception of verbal material, Brain and Language, 3, 463-469.

Castro, S.L.; Morais, J. (1987) Ear differences in illiterates, Neuropsychologia, 25, 409-417.

Castro-Caldas, A. (1979) Diagnóstico e evolução das afasias de causa vascular, Dissertação de doutoramento, Faculdade de Medicina de Lisboa, Universidade de Lisboa.

Castro-Caldas, A.; Botelho, M.A.S. (1980) Dichotic listening in the recovery of aphasia after stroke, Brain and Language, 10, 145-151.

- Chiarello, C.; Nuding, S. (1987) Visual field effects for processing content and function words, Neuropsychologia, 25, 539-548.
- Chow, K.L.; Stewart, D.L. (1972) Reversal of structural and functional effects of long term visual deprivation in rats, Experimental Neurology, 34, 409-433.
- Colavita, F.B.; Weisberg, D. (1979) A further investigation of visual dominance, Perception and Psychophysics, 25, 345-347.
- Corballis, M.C.; McNeill, M.J. (1987) The effect of head turn on auditory asymmetry, Brain and Cognition, 6, 193-201.
- Craig, J.C. (1980) Modes of vibrotactile pattern perception, Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 6, 151-166.
- Crosson, B.; Warren, R.L. (1981) Dichotic ear preference for C-V-C words in Wernicke's and Broca's aphasias, Cortex, 17, 249-258.

- Curry, F.K.W. (1967) A comparison of left-handed and right-handed subjects on verbal and nonverbal dichotic listening tasks, Cortex, 7, 343-352.
- Damásio, A.; Castro-Caldas, A.; Grosso, J.; Ferro, J. (1976) Brain specialization for language does not depend on literacy, Archives of Neurology, 33, 300-301.
- Damásio, H.; Damásio, A.; Castro-Caldas, A; Ferro, J.M. (1976) Dichotic listening pattern in relation to interhemispheric disconnexion, Neuropsychologia, 14, 247-250.
- Davidoff, J.B.; Done, D.J. (1982) Monaural ear advantages in simple and choice reaction time: artifacts and individual differences, Cortex, 18, 301-310.
- Davidson, R.J.; Fox, N. (1982) Asymmetrical brain activity discriminates between positive and negative affective stimuli in human infants, Science, 218, 1235-1237.
- Davidson, R.J.; Schwartz, G.E. (1976) Patterns of cerebral lateralization during cardiac feedback versus the self-regulation of emotion: sex differences, Psychophysiology, 13, 62-68.

- Davidson, R.J.; Schwartz, G.E.; Saron, C.; Bennett, J.; Goleman, D.J. (1979) Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect, Psychophysiology, 16, 202-203.
- Day, J. (1977) Right-hemisphere language processing in normal right-handers, Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 3, 518-528.
- Day, J. (1979) Visual half-field word recognition as a function of syntactic class and imageability, Neuropsychologia, 17, 515-519.
- Dee, H.L.; Fontenot, D. (1973) Cerebral dominance and lateral differences in perception and memory, Neuropsychologia, 11, 167-173.
- Deloche, G.; Saron, X.; Scius, G.; Segui, J. (1987) Right hemisphere language processing: lateral difference with imageable and nonimageable ambiguous words, Brain and Language, 30, 197-205.
- Delp, M.J.; Sackeim, H.A. (1987) Effects of mood on lacrimal flow: sex differences and asymmetry, Psychophysiology, 24, 550-556.

- Deutsch, D. (1978) The psychology of music. In E. Carterrette & M. Friedman (Eds.), Handbook of perception, Vol.X, Academic Press, New York.
- Diespecker, D.D. (1973) Bisensory presentation of information: visual and vibrotactile signals, Cortex, 9, 221-226.
- Doehring, D.G.; Bartholomeus, B.N. (1971) Laterality effects in voice recognition, Neuropsychologia, 9, 425-430.
- Dowling, W. (1982) Melodic information processing and its development. In D.Deutsch (Ed.), The psychology of music, Academic Press, New York.
- Drake, R.A. (1987) Effects of gaze manipulation on aesthetic judgments: hemisphere priming of affect, Acta Psychologica, 65, 91-99.
- Duda, P.D.; Adams, J.O. (1987) Hemispheric asymmetries for complex visual patterns, Perceptual and Motor Skills, 64, 463-468.
- Eals, M. (1987) Asymmetric processing in perception of apparent movement, Neuropsychologia, 25, 429-434.

- Efron, R.; Yund, E.W.; Nichols, D.R. (1987) Scanning the visual field without eye movements - a sex difference, Neuropsychologia, 25, 637-644.
- Ehlers, L.; Dalby, M. (1987) Appreciation of emotional expressions in the visual and auditory modality in normal and brain-damaged patients, Acta Neurologica Scandinavica, 76, 251-256.
- Ellis, H.D. (1983) The role of the right hemisphere in face perception. In A. W. Young (Ed.) Functions of the right cerebral hemisphere, Academic Press, London.
- Ellis, H.D.; Shepherd, J.W. (1974) Recognition of abstract and concrete words presented in left and right visual fields, Journal of Experimental Psychology, 103, 1035-1036.
- Entus, A. (1977) Hemispheric asymmetry in processing of dichotically presented speech and nonspeech stimuli in infants. In S. Segalowitz & F. Gruber (Eds.), Language development and neurological theory, Academic Press, New York.

Fairweather, H.; Brizzolara, D.; Tabossi, P.; Umiltà, C.

(1982) Functional cerebral lateralisation: dichotomy or plurality, Cortex, 18, 51-66.

Fontenot, D.J.; Benton, A.L. (1972) Perception of direction in the right and left visual fields, Neuropsychologia, 10, 447-452.

Friedman, A.; Polson, M.C.; Dafoe, C.G.; Gaskill, S. (1982) Dividing attention within and between hemispheres: testing a multiple resources approach to limited-capacity information processing, Journal of Experimental Psychology: Human Perceptual Performance, 8, 625-650.

Gabassi, P.G.; Batic, N. (1987) Interference processes in visual and olfactory stimulations, Perceptual and Motor Skills, 65, 79-82.

Galper, R.E.; Costa, L. (1980) Hemispheric superiority for recognizing faces depends upon how they are learned, Cortex, 16, 21-38.

Gardner, E.B.; Ward, A.W. (1979) Spatial compatibility in tactile-visual discrimination, Neuropsychologia, 17, 421-425.

Gardner, J.M.; Lewkowicz, D.J.; Rose, S.A.; Karmel, B.Z.

(1986) Effects of visual and auditory stimulation on subsequent visual preferences in neonates, International Journal of Behavioral Development, 9, 251-263.

Gazzaniga, M.S.; Hillyard, S.A. (1971) Language and speech capacity of the right hemisphere, Neuropsychologia, 9, 273-280.

Gazzaniga, M.S.; Risse, G.L.; Springer, S.P.; Clark, E.; Wilson, D.H. (1975) Psychologic and neurologic consequences of partial and complete cerebral commissurotomy, Neurology, 25, 10-15.

Geffen, G.; Bradshaw, J.L.; Nettleton, N.C. (1972) Hemispheric asymmetry: verbal and spatial encoding of visual stimuli, Journal of Experimental Psychology, 95, 25-31.

Geffner, D.S.; Hochberg, I. (1971) Ear laterality performance of children from low and middle socioeconomic levels on a verbal dichotic listening task, Cortex, 7, 193-203.

Geschwind, N. (1984) Cerebral dominance in biological perspective, Neuropsychologia, 22, 675-683.

Geschwind, N.; Levitsky, W. (1968) Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region, Science, 161, 186-187.

Gibson, A.R.; Dimond, S.J.; Gazzanigga, M.S. (1972) Left field superiority for word matching, Neuropsychologia, 10, 463-466.

Globus, A. (1975) Brain morphology as a function of presynaptic morphology and activity. In A.H. Riesen (Ed.), The developmental neuropsychology of sensory deprivation, Academic Press, New York, pp. 9-91.

Goodall, G. (1984) Morphological complexity and cerebral lateralization, Neuropsychologia, 22, 375-380.

Gordon, H.W. (1970) Hemispheric asymmetries in the perception of musical chords, Cortex, 6, 387-398.

Gordon, H.W. (1975) Comparison of ipsilateral and contralateral auditory pathways in callosum-sectioned patients by use of a response-time technique, Neuropsychologia, 13, 9-18.

- Gottlieb, G. (1976) Conceptions of prenatal development: behavioral embryology, Psychological Review, 83, 215-234.
- Grabowska, A. (1983) Lateral differences in the detection of stereoscopic depth, Neuropsychologia, 21, 249-257.
- Graves, R.; Landis, T.; Goodglass, H. (1981) Laterality and sex differences for visual recognition of emotional and non-emotional words, Neuropsychologia, 10, 95-102.
- Gur, R.E. (1975) Conjugate lateral eye movements as an index of hemisphere activation, Journal Person. Soc. Psychology, 31, 751-757.
- Hannay, H.J.; Dee, H.L.; Burns, J.W.; Masek, B.S. (1981) Experimental reversal of a left visual field superiority for forms, Brain and Language, 13, 54-66.
- Hardyck, C.A. (1977) A model of individual differences in hemispheric functioning. In H. Witaker and H. Witaker (Ed.), Studies in Neurolinguistics, vol.3, Academic Press, New York.

Harman, D.W.; Ray, W.J. (1977) Hemisphere activity during affective verbal stimuli: an EEG study, Neuropsychologia, 15, 457-460.

Harriman, J.; Buxton, H. (1979) The influence of prosody on the recall of monaurally presented sentences, Brain and Language, 8, 62-68.

Harshman, R.A. (1988) Dichotic listening assessment of group and individual differences: methodological and practical issues. In K. Hugdahl, Handbook of dichotic listening: theory, methods and research, John Wiley & Sons, Chichester, pp.595-646.

Hass, E.J.; Whipple, J.L. (1985) Effects of a concurrent memory task on hemispheric asymmetries in categorization, Brain and Cognition, 4, 13-26.

Haude, R.H.; Morrow-Tlucak, M.; Fox, D.M.; Pickard, K.B. (1987) Differential visual field-interhemispheric transfer: can it explain sex and handedness differences in lateralization?, Perceptual and Motor Skills, 65, 423-429.

- Hécaen, H. (1976) Acquired aphasia in children and the ontogenesis of hemispheric functional specialization, Brain and Language, 3, 114-134.
- Heller, M.A. (1987) The effect of orientation on visual and tactual braille recognition, Perception, 16, 291-298.
- Hellige, J.B. (1983) Feature similarity and laterality effects in visual masking, Neuropsychologia, 21, 633-639.
- Hellige, J.B. (1986) Visual laterality and the acuity gradient: potential artifacts and control procedures, Brain and Cognition, 5, 369-376.
- Hellige, J.B.; Cox, P.J.; Litvac, L. (1979) Information processing in the cerebral hemispheres: selective hemispheric activation and capacity limitations, Journal of Experimental Psychology: General, 108, 251-279.
- Hellige, J.B.; Jonsson, J.E.; Michimata, C. (1988) Processing from LVF, RVF and bilateral presentations: examinations of metacontrol and interhemispheric interaction, Brain and Cognition, 7, 39-53.

Hellige, J.B.; Longstreth, L.E. (1981) Effects of concurrent hemisphere-specific activity on unimanual tapping rate, Neuropsychologia, 19, 395-405.

Hellige, J.B.; Webster, R. (1979) Right hemisphere superiority for initial stages of letter processing, Neuropsychologia, 17, 653-660.

Hellige, J.B.; Wong, T.M. (1983) Hemisphere-specific interference in dichotic listening: task variables and individual differences, Journal of Experimental Psychology: General, 112, 218-239.

Heron, W. (1957) Perception as a function of retinal locus and attention, American Journal of Psychology, 70, 38-48.

Hicks, R.E. (1975) Intrahemispheric response competition between vocal and unimanual performance in normal adult human males, Journal of Comparative Physiological Psychology, 89, 50-60.

Hicks, R.E.; Provenzano, F.J.; Rybstein, E.D. (1975) Generalized and lateralized effects of concurrent verbal rehearsal upon performance of sequential movements of the fingers by the left and right hands,

Acta Psychologica, 39, 119-130.

Hines, D. (1976) Recognition of verbs, abstract nouns and concrete nouns from the left and right visual half-fields, Neuropsychologia, 14, 211-216.

Hines, D. (1977) Differences in tachistoscopic recognition between abstract and concrete words as a function of visual field and frequency, Cortex, 13, 66-73.

Hines, D. (1978) Visual information processing in the left and right hemispheres, Neuropsychologia, 16, 593-600.

Hines, D. (1984) Position response bias in visual field recognition, Cortex, 20, 303-306.

Hines, D.; Satz, P.; Clementino, T. (1973) Perceptual and memory components of the superior recall of letters from the right visual half-fields, Neuropsychologia, 11, 175-180.

Hines, D.; Sawyer, P.K.; Dura, J.; Gilchrist, J.; Czerwinski, M. (1984) Hemispheric asymmetry in use of semantic category information, Neuropsychologia, 22, 427-433.

- Hiscock, M.; Decter, M.H. (1988) Dichotic listening in children. In K. Hugdahl (Ed.) Handbook of dichotic listening: theory, methods and research, John Wiley & Sons, Chichester, pp. 431-473.
- Hiscock, M.; Kinsbourne, M. (1980) Asymmetry of verbal-manual time sharing in children: A follow-up study, Neuropsychologia, 18, 151-162.
- Howell, J.R.; Bryden, M.P. (1987) The effects of word orientation and imageability on visual half-field presentations with a lexical decision task, Neuropsychologia, 25, 527-538.
- Hugdahl, K.; Franzon, M. (1987) Dichotic listening performance to CVs between versus within groups, Scandinavian Journal of Psychology, 28, 26-34.
- Ikeda, K. (1987) Lateralized interference effects of concurrent verbal tasks on sequential finger tapping, Neuropsychologia, 25, 453-456.
- Inglis, J.; Sykes, D.H. (1967) Some sources of variation in dichotic listening performance in children, Journal of Experimental Child Psychology, 5, 480-488.

- Johnson, R.C.; Cole, R.E.; Bowers, J.K.; Foiles, S.V.;
Nikaido, A.M.; Patrick, J.W.; Woliver, R.E. (1979)
Hemispheric efficiency in middle and later adulthood,
Cortex, 15, 109-119.
- Johnson, O.; Harley, C. (1980) Handedness and sex
differences in cognitive tests of brain laterality,
Cortex, 16, 73-82.
- Jones-Gotman, M.; Milner, B. (1977) Design fluency: the
intervention of nonsense drawings after focal cortical
lesions, Neuropsychologia, 15, 653-674.
- Kee, D.W.; Bathurst, K.; Hellige, J.B. (1984) Lateralized
interference in finger tapping: assessment of block
design activities, Neuropsychologia, 22, 197-203.
- Kee, D.W.; Cherry, B. (1990) Lateralized interference in
finger tapping: initial value differences do not affect
the outcome, Neuropsychologia, 28(3), 313-316.
- Kellar, L.A.; Bever, T.G. (1980) Hemispheric asymmetries in
the perception of musical intervals as a function of
musical experience and family handedness background,
Brain and Language, 10, 24-38.

- Kelly, R.R.; Orton, K.D. (1979) Dichotic perception of word-pairs with mixed image values, Neuropsychologia, 17, 363-371.
- Kimura, D. (1961 a) Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli, Canadian Journal of Psychology, 15, 166-171.
- Kimura, D. (1961 b) Some effects of temporal lobe damage on auditory perception, Canadian Journal of Psychology, 56, 899-902.
- Kimura, D. (1963) Speech lateralization in young children as determined by an auditory test, Journal of Comparative and Physiological Psychology, 56, 899-902.
- Kimura, D. (1964) Left-right differences in the perception of melodies, Quarterly Journal of Experimental Psychology, 16, 355-358.
- Kimura, D. (1966) Dual functional asymmetry of the brain in visual perception, Neuropsychologia, 4, 275-285.
- Kimura, D. (1967) Functional asymmetry of the brain in dichotic listening, Cortex, 3, 163-178.

Kimura, D. (1969) Spatial localization in left and right visual fields, Canadian Journal of Psychology, 23, 445-458.

Kinsbourne, M. (1970) The cerebral basis of lateral asymmetries in attention, Acta Psychologica, 33, 193-201.

Kinsbourne, M. (1973) The control of attention by interaction between the cerebral hemispheres. In S. Kornblum (Ed.), Attention and performance IV, Academic Press, New York.

Kinsbourne, M. (1975) The mechanism of hemispheric control of the lateral gradient of attention. In P.M.A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), Attention and performance V, Academic Press, New York.

Kinsbourne, M. (1978) Biological determinants of functional bisymmetry and asymmetry. In M. Kinsbourne (Ed.), Asymmetrical function of the brain, Cambridge University Press, Cambridge.

Kinsbourne, M.; Cook, J. (1971) Generalized and lateralized effect of concurrent verbalization on a unimanual skill, Quarterly Journal of Experimental Psychology,

23, 341-345.

Kirsner, K.; Schwartz, S. (1986) Words and hemifields: do the hemispheres enjoy equal opportunity?, Brain and Cognition, 5, 354-361.

Klisz, D.K. (1980) Visual field differences between a fricative and a stop consonant, Cortex, 16, 169-173.

Knox, C.; Kimura, D. (1970) Cerebral processing of nonverbal sounds in boys and girls, Neuropsychologia, 8, 227-237.

Kraft, R.H. (1981) The relationship between right-handed children's assessed and familial handedness and lateral specialization, Neuropsychologia, 19, 697-705.

Kraft, R.H. (1982) The relationship of ear specialization to degree of task difficulty, sex and lateral preference, Perceptual and Motor Skills, 54, 703-714.

Kraft, R.H. (1984) Lateral specialization and verbal/spatial ability in preschool children: age, sex and familial handedness differences, Neuropsychologia, 22, 319-335.

Krashen, S. (1973) Lateralization, language learning, and the critical period: some new evidence, Language Learning, 23, 63-74.

Krashen, S.; Harshman, R. (1972) Lateralization and the critical period, UCLA Working Papers in Phonetics, 23, 13-21.

Kreuter, C.; Kinsbourne, M.; Trevarthen, C. (1972) Are deconnected cerebral hemispheres independent channels? A preliminary study of the effect of unilateral loading on bilateral finger tapping, Neuropsychologia, 10, 453-461.

Ladavas, E.; Umiltà, C.; Ricci-Bitti, P.E. (1980) Evidence for sex differences in right hemisphere dominance for emotions, Neuropsychologia, 18, 361-366.

Lambert, A.J.; Beaumont, J.G. (1981) Comparative processing of imageable nouns in the left and right visual fields, Cortex, 17, 411-418.

Lambert, A.J.; Beaumont, J.G. (1983) Imageability does not interact with visual field in lateral word recognition with oral report, Brain and Language, 20, 115-142.

- Lassonde, M.; Bryden, M.P.; Demers, P. (1990) The corpus callosum and cerebral speech lateralization, Brain and Language, 38, 195-206.
- Lassonde, M.; Lortie, J.; Ptito, M.; Geoffroy, G. (1981) Hemispheric asymmetry in callosal agenesis as revealed by dichotic listening performance, Neuropsychologia, 19, 455-458.
- Lavergne, J.; Kimura, D. (1987) Hand movement asymmetry during speech: no effect of speaking topic, Neuropsychologia, 25, 689-693.
- Lee, G.P.; Loring, D.W.; Meader, K.J.; Brooks, B.B. (1990) Hemispheric specialization for emotional expression: a reexamination of results from intracarotid administration of sodium amobarbital, Brain and Cognition, 12, 267-280.
- Leiber, L. (1976) Lexical decisions in the right and left cerebral hemispheres, Brain and Language, 3, 443-450.
- Leksa, B.J.; Jackson, T.L. (1983) Language lateralization as measured by dichotic VRT and recognition tasks, Brain and Language, 18, 86-97.

- Lemper, H. (1987) Effect of imaging sentences on concurrent unimanual performance, Neuropsychologia, 25(5), 835-839.
- Lenneberg, E.H. (1967) Biological foundations of language, Wiley, New York.
- Levine, S.C.; Banich, M.T. (1982) Lateral asymmetries in the naming of words and corresponding line drawings, Brain and Language, 17, 34-45.
- Levine, S.C.; Banich, M.T. (1984) Possible effects of forced report order on tachistoscopic recognition of bilaterally presented stimuli: a response to Young and Ellis, Brain and Language, 21, 364-374.
- Levine, S.C.; Koch-Weser, M.F. (1982) Right hemisphere superiority in the recognition of famous faces, Brain and Cognition, 1, 10-22.
- Levy, J. (1972) Lateral specialization in the human brain: behavioural manifestations and possible evolutionary basis. In The Biology of Behavior, The Oregon State University Press, Corvallis, Oregon, pp. 159-180.

- Levy, J.; Trevarthen, C. (1976) Metacontrol of hemispheric function in human split-brain patients, Journal of Experimental Psychology, 2, 299-312.
- Lewkowicz, D.J. (1988 a) Sensory dominance in infants: 1. Six-month-old infants' response to auditory-visual compounds, Developmental Psychology, 24, 155-171.
- Lewkowicz, D.J. (1988 b) Sensory dominance in infants: 2. ten-month-old infants' response to auditory-visual compounds, Developmental Psychology, 24, 172-182.
- Ley, R.G.; Bryden, M.P. (1979) Hemispheric differences in processing emotions and faces, Brain and Language, 7, 127-138.
- Ley, R.G.; Bryden, M.P. (1982) A dissociation of right and left hemispheric effects for recognizing emotional tone and verbal content, Brain and Cognition, 1, 3-9.
- Lomas, J. (1980) Competition within the left hemisphere between speaking and unimanual tasks performed without visual guidance, Neuropsychologia, 18, 141-149.

- Lomas, J.; Kimura, D. (1976) Intrahemispheric interaction between speaking and sequential manual activity, Neuropsychologia, 14, 23-33.
- Loveless, N.E.; Brebner, J.; Hamilton, P. (1970) Bisensory presentation of information, Psychological Bulletin, 73, 161-199.
- Lukatela, G.; Carello, C.; Savic, M.; Turvey, M.T. (1986) Hemispheric asymmetries in phonological processing, Neuropsychologia, 24, 341-350.
- Mahoney, A.M.; Sainsbury, R.S. (1987) Hemispheric asymmetry in the perception of emotional sounds, Brain and Cognition, 6, 216-233.
- Marsh, G.R. (1978) Asymmetry of electrophysiological phenomena and its relation to behavior in humans. In M. Kinsbourne (Ed.), Asymmetrical function of the brain, Cambridge, Cambridge University Press.
- McCarthy, R.A.; Beaumont, J.G. (1983) Analysis of sequential letter matching tasks utilising lateralised tachistoscopic presentation, Cortex, 19, 79-98.

- McFarland, K.; Geffen, G. (1982) Speech lateralization assessed by concurrent task performance, Neuropsychologia, 20, 383-390.
- McFarland, K.; McFarland, M.L.; Bain, J.D.; Ashton, R. (1978) Ear differences of abstract and concrete word recognition, Neuropsychologia, 16, 555-561.
- McGlone, J. (1978) Sex difference in functional brain asymmetry, Cortex, 14, 122-128.
- McGlone, J. (1980) Sex differences in human brain organization: a critical survey, Behavioral and Brain Sciences, 3, 215-227.
- McGlone, J.; Kertesz, A. (1973) Sex differences in cerebral processing of visuospatial tasks, Cortex, 9, 313-320.
- McGuinness, D.; Bartell, T.E. (1982) Lateral asymmetry: hard or simple-minded?, Neuropsychologia, 20, 629-639.
- McGurk, H.; McDonald, J. (1976) Hearing lips and seeing voices, Nature, 264, 746-748.
- McKeever, W.F.; Dixon, M.S. (1981) Right-hemisphere superiority for discriminating memorized from

nonmemorized faces: affective imagery, sex, and perceived emotionality effects, Brain and Language, 12, 246-260.

McKeever, W.F.; Hoff, A.L. (1982) Familial sinistrality, sex, and laterality differences in naming and lexical decision latencies of right-handers, Brain and Language, 17, 225-239.

McKeever, W.F.; Huling, M.D. (1971 a) Lateral dominance in tachistoscopic word recognition performances obtained with simultaneous bilateral input, Neuropsychologia, 9, 15-20.

McKeever, W.F.; Huling, M.D. (1971 b) Bilateral tachistoscopic word recognition as a function of hemisphere stimulated and interhemispheric transfer time, Neuropsychologia, 9, 281-288.

McKeever, W.F.; Seitz, K.S.; Hoff, A.L.; Marino, M.F.; Diehl, J.A. (1983) Interacting sex and familial sinistrality characteristics influence both language lateralization and spatial ability in right handers, Neuropsychologia, 21, 661-668.

Meyers, M.; Smith, B.D. (1986) Hemispheric asymmetry and emotion: effects of nonverbal affective stimuli, Biological Psychology, 22, 11-22.

Meyers, M.B.; Smith, B.D. (1987) Cerebral processing of nonverbal affective stimuli: differential effects of cognitive and affective sets on hemispheric asymmetry, Biological Psychology, 24, 67-84.

Milberg, V.W.; Whitman, R.D.; Galpin, R. (1981) Selective attention and laterality in good and poor readers, Cortex, 17, 571-582.

Miller, L.K.; Butler, D. (1980) The effect of set size on hemifield asymmetries in letter recognition, Brain and Language, 9, 307-314.

Miller, R. (1987) Representation of brief temporal patterns, hebbian synapses, and the left-hemisphere dominance for phoneme recognition, Psychobiology, 15, 241-247.

Mills, L.; Rollman, G.B. (1979) Left hemisphere selectivity for processing duration in normal subjects, Brain and Language, 7, 320-335.

- Mills, L.; Rollman, G.B. (1980) Hemispheric asymmetry for auditory perception of temporal order, Neuropsychologia, 18, 41-47.
- Milner, B. (1962) Laterality effects in audition. In V.B. Mountcastle (Ed.) Interhemispheric Relations and Cerebral Dominance, The John Hopkins Press, Baltimore, 177-195.
- Milner, B. (1971) Interhemispheric difference in the localization of psychological processes in man, British Medical Bulletin, 27, 272-277.
- Milner, B.; Taylor, L.; Sperry, R.O. (1968) Lateralized suppression of dichotically presented digits after commissural section in man, Science, 161, 184-186.
- Mittenberg, W.; Seidenberg, M.; O'Leary, D.S.; DiGiulio, D.V. (1989) Changes in cerebral functioning associated with normal aging, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 11, 918-932.
- Mohr, E. (1987) Cognitive style and order of recall effects in dichotic listening, Cortex, 23, 223-236.

- Molfese, D.L. (1979) Cortical involvement in the semantic processing of coarticulated speech cues, Brain and Language, 7, 86-100.
- Molfese, D.L. (1980 a) The phoneme and the engram: electrophysiological evidence for acoustic invariant in stop consonants, Brain and Language, 9, 372-376.
- Molfese, D.L. (1980 b) Hemispheric specialization for temporal information: implications for the perception of voicing cues during speech perception, Brain and Language, 11, 285-299.
- Molfese, D.L. (1984) Left hemisphere sensitivity to consonant sounds not displayed by the right hemisphere: electrophysiological correlates, Brain and Language, 22, 109-127.
- Molfese, D.L.; Erwin, R.J. (1981) Intrahemispheric differentiation of vowels: principal component analysis of auditory evoked responses to synthesized vowels, Brain and Language, 13, 333-344.
- Molfese, D.L.; Schmidt, A. (1983) An auditory evoked potential study of consonant perception in different vowel environments, Brain and Language, 18, 57-70.

- Moscovitch, M. (1983) The linguistic and emotional functions of the normal right hemisphere. In Perecman (Ed.), Cognitive processing in the right hemisphere, Academic Press, New York, pp. 57-82.
- Musiek, F.E.; Wilson, D.H.; Pinheiro, M.L. (1979) Audiological manifestations in "split brain" patients, Journal of the American Acoustical Society, 5, 25-29.
- Nagafuchi, M. (1970) Development of dichotic and monaural hearing abilities in young children, Acta Otolaryngologica, 69, 409-414.
- Nebes, R.D.; Nashold, B.S. (1980) A comparison of dichotic and visuo-acoustic competition in hemispherectomized patients, Brain and Language, 9, 246-254.
- Netley, C. (1972) Dichotic listening performance of hemispherectomized patients, Neuropsychologia, 10, 233-240.
- Nettleton, N.C.; Bradshaw, J.L. (1983) The effects of task, practice and sequencing upon the lateralization of semantic decisions, International Journal of Neuroscience, 20, 265-282.

- Niccum, N.; Rubens, A.B. (1983) Reversal of ear advantage in recovery from aphasia: a case report, Neuropsychologia, 21, 265-272.
- Nichelli, P.; Manni, A.; Faglioni, P. (1983) Relationships between speed, accuracy of performance and hemispheric superiorities for visuo-spatial pattern processing in the two sexes, Neuropsychologia, 21, 625-632.
- Obeer, L.K.; Woodward, S.; Albert, M.L. (1984) Changes in cerebral lateralization in aging?, Neuropsychologia, 22, 235-240.
- O'Boyle, M.W. (1985) Hemispheric asymmetry in memory search for four-letter names and human faces, Brain and Cognition, 4, 104-132.
- O'Boyle, M.W.; Hellige, J.B. (1982) Hemispheric asymmetry, early visual processes, and serial memory comparison, Brain and Cognition, 1, 224-243.
- Oscar-Berman, M.; Zurif, E.B.; Blumstein, S. (1975) Effects of unilateral brain damage on the processing of speech sounds, Brain and Language, 2, 345-355.

- Oxbury, J.M.; Oxbury, S.M. (1969) Effects of temporal lobectomy on the report of dichotically presented digits, Cortex, 5, 3-14.
- Paivio, A. (1971) Imagery and verbal processes, Holt, Rinehart, and Winston, New York.
- Parkin, A.J.; Williamson, P. (1987) Cerebral lateralisation at different stages of facial processing, Cortex, 23, 99-110.
- Pettit, J.M.; Noll, J.D. (1979) Cerebral dominance in aphasia recovery, Brain and Language, 7, 191-200.
- Peretz, I.; Morais, J. (1980) Modes of processing melodies and ear asymmetry in nonmusicians, Neuropsychologia, 20, 351-354.
- Peretz, I.; Morais, J. (1987) Task determinants of ear differences in melody processing, Brain and Cognition, 2, 313-330.
- Peretz, I.; Morais, J.; Bertelson, P. (1987) Shifting ear differences in melody recognition through strategy inducement, Brain and Cognition, 6, 202-215.

- Perria, L.; Rosadini, G.; Rossi, G.F. (1961) Determination of side of cerebral dominance with amobarbital, Archives of Neurology, 4, 173-179.
- Piazza, D.M. (1977) Cerebral lateralization in young children as measured by dichotic listening and finger tapping tasks, Neuropsychologia, 15, 417-425.
- Polich, J.M. (1980) Left hemisphere superiority for visual search, Cortex, 16, 39-50.
- Polich, J.M. (1982) Hemispheric differences for visual search: serial vs parallel processing revisited, Neuropsychologia, 20, 297-307.
- Polich, J. (1984) Hemispheric patterns in visual search, Brain and Cognition, 3, 128-139.
- Porter, R.J.; Berlin, C. (1975) On interpreting developmental changes in the dichotic right-ear advantage, Brain and Language, 2, 186-200.
- Posner, I.P.; Nissen, M.J.; Klein, R.M. (1976) Visual dominance: an information-processing account of its origins and significance, Psychological Review, 83, 157-171.

- Pring, T.R. (1981) The effect of stimulus size and exposure duration on visual field asymmetries, Cortex, 17, 227-240.
- Prior, M.R.; Cumming, G.; Hendy, J. (1984) Recognition of abstract and concrete words in a dichotic listening paradigm, Cortex, 20, 149-157.
- Rabin, M.D.; Cain, W.S. (1984) Odor recognition: familiarity, identifiability, and encoding consistency, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10, 316-325.
- Radeau, M.; Bertelson, P. (1977) Adaptation to auditory-visual discordance and ventriloquism in semirealistic situations, Perception and Psychophysics, 22, 137-146.
- Rastatter, M.; Dell, C.W.; McGuire, R.A.; Loren, C. (1987) Vocal reaction times to unilaterally presented concrete and abstract words: towards a theory of differential right hemispheric semantic processing, Cortex, 23, 135-142.

- Reuter-Lorenz, P.A.; Kinsbourne, M.; Moscovitch, M. (1990) Hemispheric control of spatial attention, Brain and Cognition, 12, 240-266.
- Riley, E.N.; Sackeim, H.A. (1982) Ear asymmetry in recognition of unfamiliar voices, Brain and Cognition, 1, 245-258.
- Rizzolatti, G.; Bertoloni, G.; Buchtel, H.A. (1979) Interference of concomitant motor and verbal tasks on simple reaction time: a hemispheric difference, Neuropsychologia, 17, 323-330.
- Ross, P.; Turkewitz, G. (1981) Individual differences in cerebral asymmetries for facial recognition, Cortex, 17, 199-214.
- Ross, P.; Turkewitz, G. (1982) Changes in hemispheric advantage in processing facial information with increasing stimulus familiarization, Cortex, 18, 489-499.
- Ross-Kossak, P.; Turkewitz, G. (1984) Relationship between changes in hemispheric advantage during familiarization to faces and proficiency in facial recognition, Neuropsychologia, 22, 471-477.

- Sackeim, H.A.; Greenberg, M.S.; Weiman, A.L.; Gur, R.C.; Hungerbuhler, J.P.; Geschwind, N. (1982) Hemispheric asymmetry in the expression of positive and negative emotions, Archives of Neurology, 39, 210-218.
- Satz, P.; Teunissen, J.; Bakker, D.J.; Goebel, R.; Van der Vlugt, H. (1975) Developmental parameters of the ear asymmetry: a multivariate approach, Brain and Language, 2, 171-185.
- Schmuller, J. (1979) Hemispheric asymmetry for alphabetic identification: scaling analyses, Brain and Language, 8, 263-274.
- Schwartz, S.; Montagner, S.; Kirsner, K. (1987) Are there different methods of lexical access for words presented in the left and right visual fields?, Brain and Language, 31, 301-307.
- Schweitzer, L.; Chacko, R. (1980) Cerebral lateralization: relation to subject's sex, Cortex, 16, 559-566.
- Sergent, J. (1983) Role of the input in visual hemispheric asymmetries, Psychological Bulletin, 93(3), 481-512.

Sergent, J. (1984) Processing of visually presented vowels in the cerebral hemispheres, Brain and Language, 21, 136-146.

Sergent, J.; Lorber, E. (1983) Perceptual categorization in the cerebral hemispheres, Brain and Cognition, 2, 39-54.

Shanon, B. (1979 a) Lateralization effects in response to words and non-words, Cortex, 15, 541-549.

Shanon, B. (1979 b) Lateralization effects in musical decision tasks, Neuropsychologia, 17, 457-465.

Siddis, J.J. (1982) Predicting brain organization from dichotic listening performance: cortical and sub-cortical functional asymmetries contribute to perceptual asymmetries, Brain and Language, 17, 287-300.

Silberman, E.K.; Weingartner, H. (1986) Hemispheric lateralization of functions related to emotion, Brain and Cognition, 5, 322-353.

- Sousa, L. (1977) Audição dicótica, Monografia de licenciatura, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Sousa, L. (1984) Experiências precoces, ICBAS, Universidade do Porto.
- Sparks, R.; Geschwind, N. (1968) Dichotic listening in man after section of neocortical commissures, Cortex, 4, 3-16.
- Sparks, R.; Goodglass, H.; Nickel, B. (1970) Ipsilateral versus contralateral extinction in dichotic listening resulting from hemisphere lesions, Cortex, 6, 249-260.
- Spellacy, F.; Blumstein, S. (1970) The influence of language set on ear preference in phoneme recognition, Cortex, 6, 430-439.
- Spinnler, H.; Sterzi, R.; Vallar, G. (1984) Selective visual interference with right hemisphere performance in verbal recall. A divided field study, Neuropsychologia, 22, 353-361.
- Springer, S.P.; Deutsch, G. (1981) Left brain, right brain, W. H. Freeman and Company, New York.

Springer, S.P.; Gazzaniga, M.S. (1975) Dichotic testing of partial and complete split-brain subjects, Neuropsychologia, 13, 341-346.

Springer, S.P.; Sidtis, J.J.; Wilson, D.H.; Gazzaniga, M.S. (1978) Left ear performance in dichotic listening following commissurotomy, Neuropsychologia, 16, 305-312.

Stillman, R.; DeRenzo, E.; Wolkowitz, O.; Allen, H.; Lehman, R.A.W.; Wyatt, R.J. (1984) Development of differences in response latencies to right and left visual fields, Brain and Cognition, 3, 335-342.

Stoffels, E.J.; Van der Molen, M.W.; Keuss, P.J.G. (1985) Intersensory facilitation and inhibition: immediate arousal and location effects of auditory noise on visual choice reaction time, Acta Psychologica, 58, 45-62.

Studdert-Kennedy, M.; Shankweiler, D.P. (1970) Hemispheric specialization for speech perception, Journal of the Acoustical Society of America, 48, 579-594.

- Surwillo, W.W. (1981) Ear asymmetry in telephone-listening behavior, Cortex, 17, 625-632.
- Tartter, V.C. (1988) Acoustic and phonetic feature effects in dichotic listening. In K. Hugdahl (Ed.), Handbook of dichotic listening: theory, methods and research, John Wiley & Sons, Chichester, pp.283-321.
- Tartter, V.C. (1984) Laterality differences in speaker and consonant identification in dichotic listening, Brain and Language, 21, 74-85.
- Tees, R.C. (1967) Effects of early auditory restriction in the rat on adult pattern discrimination, Journal of Comparative and Physiological Psychology, 63, 389-393.
- Terzian, H. (1964) Behavioral and EEG effects of intracarotid sodium amytal injections, Acta Neurochirurgica, 12, 230-240.
- Teszner, D.; Tzavaras, A.; Gruner, J.; Hécaen, H. (1972) L'asymétrie droite-gauche du planum temporale - à propos de l'étude anatomique de 100 cerveaux, Revue de Neurologie, 146, 444-449.

Tucker, D.M. (1981) Lateral brain function, emotion, and conceptualization, Psychological Bulletin, 89, 19-46.

Tucker, D.M.; Stenslie, C.E.; Roth, R.S.; Shearer, S.L. (1981) Right frontal lobe activation and right hemisphere performance: decrement during a depressed mood, Archives of General Psychiatry, 38, 169-174.

Turkewitz, G.; Kenny, P.A. (1982) Limitations on input as a basis for neural organization and perceptual development: a preliminary theoretical statement, Developmental Psychobiology, 15, 357-368.

Turkewitz, G.; Ross, P. (1983) The development of a general strategy for the processing of a facial information. Cortex, 19, 179-185.

Tzavaras, A.; Kaprinis, G.; Gatzoyas, A. (1981) Literacy and hemispheric specialization for language: digit dichotic listening in illiterates, Neuropsychologia, 19, 565-570.

Umiltà, C.; Bagnara, S.; Simion, F. (1978) Laterality effects for simple and complex geometrical figures, and nonsense patterns, Neuropsychologia, 16, 43-49.

- Umiltà, C.; Rizzolatti, G.; Marzi, C.A.; Zamboni, G.; Franzini, C.; Camarda, R.; Berlucchi, G. (1974) Hemispheric differences in the discrimination of line orientation, Neuropsychologia, 12, 165-174.
- Umiltà, C.; Salmaso, D.; Bagnara, S.; Simion, F. (1979) Evidence for a right hemisphere superiority and for a serial search strategy in a dot detection task, Cortex, 15, 597-608.
- Umiltà, C.; Sava, D.; Salmaso, D. (1980) Hemispheric asymmetries in a letter classification task with different typefaces, Brain and Language, 9, 171-181.
- Van Lancker, D.; Kreiman, J. (1987) Voice discrimination and recognition are separate abilities, Neuropsychologia, 25, 829-834.
- Wada, J.A.; Clark, R.; Hamm, A. (1975) Cerebral hemispheric asymmetry in humans, Archives of Neurology, 32, 239-246.
- Wagner, M.T.; Hannon, R. (1981) Hemispheric asymmetries in faculty and student musicians and nonmusicians during melody recognition tasks, Brain and Language, 13, 379-388.

- Weiss, M.S.; House, A.S. (1973) Perception of dichotically presented vowels, Journal of the Acoustical Society of America, 53, 51-58.
- Wiesel, T.N.; Hubel, D.H. (1963 a) Effects of visual deprivation on morphology and physiology of cells in the cat's lateral geniculative body, Journal of Neurophysiology, 26, 978-993.
- Wiesel, T.N.; Hubel, D.H. (1963 b) Single-cell responses in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye, Journal of Neurophysiology, 26, 1003-1017.
- Wiesel, T.N.; Hubel, D.H. (1965 a) Comparison of the effects of unilateral and bilateral eye closure on cortical unit responses in kittens, Journal of Neurophysiology, 28, 1029-1040.
- Wiesel, T.N.; Hubel, D.H. (1965 b) Extent of recovery from the effects of visual deprivation in kittens, Journal of Neurophysiology, 28, 1060-1072.
- Williams, S.M. (1987) Handedness and preferred ear for telephoning, A Quarterly Journal of Human Behavior, 24, 62-65.

- Willis, W.G.; Goodwin, L.D. (1987) An alternative to interference indexes in neuropsychological time-sharing research, Neuropsychologia, 25, 719-724.
- Witelson, S.F. (1977) Early hemisphere specialization and interhemisphere plasticity: an empirical and theoretical review. In S. J. Segalowitz & F. Gruber (Eds.), Language development and neurological theory, Academic Press, New York, pp. 213-287.
- Witelson, S.F.; Pallie, W. (1973) Left hemisphere specialization for language in the newborn: Neuroanatomical evidence of asymmetry, Brain, 96, 641-646.
- Wolff, P.H.; Cohen, C. (1980) Dual task performance during bimanual coordination, Cortex, 16, 119-133.
- Woods, D.J. (1977) Conjugate lateral eye movement, repression-sensitization, and emotional style: sex interactions, Journal of Clinical Psychology, 33, 839-841.

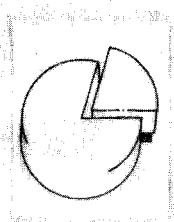
- Yandell, L.; Elias, J.W. (1983) Left hemispheric advantage for a visuospatial-dichaptic matching task, Cortex, 19, 69-77.
- Yeo, R.A.; Cohen, D.B. (1983) Familial sinistrality and sex differences in cognitive abilities, Cortex, 19, 125-130.
- Young, A.W.; Bion, P.J. (1981 a) Accuracy of naming laterally presented Known faces by children and adults, Cortex, 17, 97-106.
- Young, A.W.; Bion, P.J. (1981 b) Identification and storage of line drawings presented to the left and right cerebral hemispheres of adults and children, Cortex, 17, 459-464.
- Young, A.W.; Bion, P.J.; Ellis, A.W. (1980) Studies toward a model of laterality effects for pictures and word naming, Brain and Language, 11, 54-65.
- Young, A.W.; Bion, P.J.; Ellis, A.W. (1982) Age of reading acquisition does not affect visual hemifield asymmetries for naming imageable nouns, Cortex, 18, 477-482.

- Young, A.W.; Ellis, H.D. (1980) Ear asymmetry for the perception of monaurally presented words accompanied by binaural white noise, Neuropsychologia, 18, 107-110.
- Yund, E.W.; Efron, R.; Nichols, D.R. (1990) Target detection in one visual field in the presence or absence of stimuli in the contralateral field by right- and left-handed subjects, Brain and Cognition, 12, 117-127.
- Zung, B.J.; Butter, E.J.; Cashdan, S. (1974) Visual-haptic form recognition with task delay and sequenced bimodal input, Neuropsychologia, 12, 73-81.
- Zurif, E.B.; Ramier, A.M. (1972) Some effects of unilateral brain damage on the perception of dichotically presented phoneme sequences and digits, Neuropsychologia, 10, 103-110.

9. APENDICES

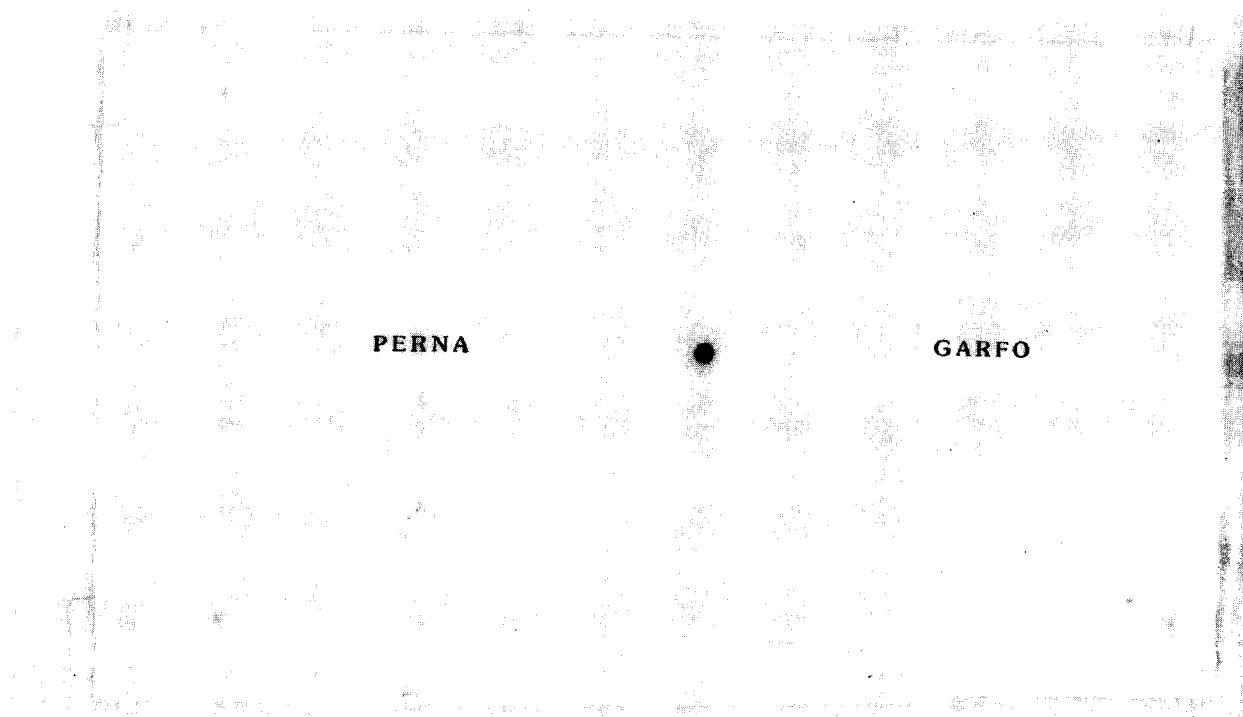
APENDICE I
EXEMPLOS DOS CARTÕES COM ESTÍMULOS VISUAIS

EXEMPLO DOS CARTÕES COM ESTÍMULOS VISUAIS

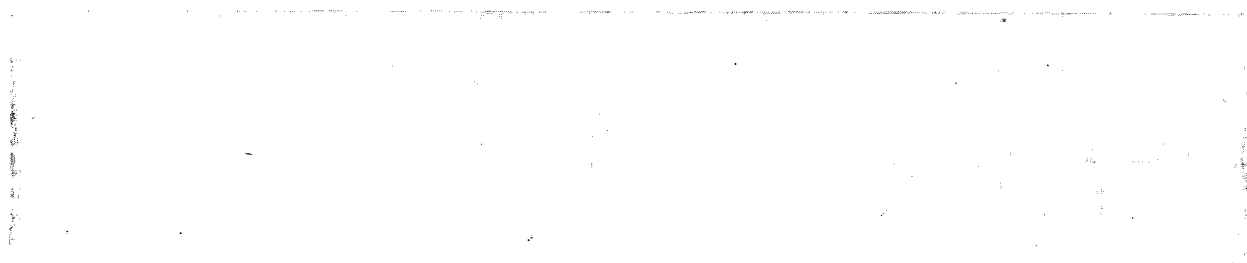


Taquistoscopia de desenhos - Estudos 1 e 2 *

EXEMPLO DOS CARTÕES COM ESTÍMULOS VISUAIS



Taquistoscopia de palavras - Estudo 3



PERNA

GARFO

Taquistoscopia de palavras - Estudos 4, 5 e 6

APÊNDICE II

FOLHAS DE REGISTO DE RESPOSTA

ESTUDO 1

Interferência monaural e binaural de tons puros numa prova
de taquistoscopia de desenhos

TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS

P R O V A D E C O N T R O L O

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	árvore	luva de boxe
2	caneta	morango
3	luva de boxe	árvore
4	lupa	porco
5	bota	bola
6	queijo	flor
7	porco	lupa
8	alvo	pato
9	televisão	moedas
10	flor	queijo
11	chapéu	casa
12	moedas	televisão
13	pato	alvo
14	mesa	cartas
15	cadeira	caneta
16	casa	chapéu
17	foguetão	notas
18	bola	bota
19	cartas	mesa
20	notas	foguetão

TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
ESTÍMULO VISUAL + ESTÍMULO AUDITIVO (tom puro-*)

<u>CAMPO ESQUERDO</u>			<u>CAMPO DIREITO</u>		
	O.E.			O.D.	
1	*	árvore			luva de boxe
2	*	caneta			cadeira
3		árvore	*		luva de boxe
4		lupa	*		porco
5	*	bota			bola
6	*	queijo	*		flor
7		porco	*		lupa
8	*	alvo	*		pato
9	*	televisão			moedas
10		luva de boxe	*		árvore
11	*	flor	*		queijo
12	*	chapéu	*		casa
13	*	árvore	*		luva de boxe
14	*	moedas			televisão
15		queijo	*		flor
16	*	pato	*		alvo
17	*	mesa			cartas
18	*	caneta	*		cadeira
19		chapéu	*		casa
20	*	luva de boxe	*		árvore

<u>CAMPO ESQUERDO</u>			<u>CAMPO DIREITO</u>		
	O.E.		O.D.		
21	*	foguetão			notas
22		caneta	*		cadeira
23		alvo	*		pato
24		flor	*		queijo
25	*	televisão	*		moedas
26	*	casa	*		chapéu
27	*	alvo			pato
28	*	cartas			mesa
29	*	bota	*		bola
30	*	cadeira			caneta
31	*	moedas	*		televisão
32	*	mesa	*		cartas
33	*	bola	*		bota
34		cadeira	*		caneta
35	*	chapéu			casa
36	*	casa			chapéu
37		bota	*		bola
38		foguetão	*		notas
39	*	lupa			porco
40		mesa	*		cartas

<u>CAMPO ESQUERDO</u>			<u>CAMPO DIREITO</u>		
<u>O.E.</u>			<u>O.D.</u>		
41	*	cartas	*		mesa
42	*	queijo			flor
43		casa	*		chapéu
44	*	luva de boxe			árvore
45	*	porco			lupa
46	*	flor			queijo
47		pato	*		alvo
48	*	foguetão	*		notas
49	*	lupa	*		porco
50		notas	*		foguetão
51		televisão	*		moedas
52	*	pato			alvo
53	*	bola			bota
54		bola	*		bota
55	*	notas			foguetão
56	*	notas	*		foguetão
57	*	cadeira	*		caneta
58		moedas	*		televisão
59	*	porco	*		lupa
60		cartas	*		mesa

ESTUDO 2

Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de
taquistoscopia de desenhos

TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
P R O V A D E C O N T R O L O

<u>CAMPO ESQUERDO</u>		<u>CAMPO DIREITO</u>	
1	árvore		luva de boxe
2	caneta		morango
3	luva de boxe		árvore
4	lupa		porco
5	bota		bola
6	queijo		flor
7	porco		lupa
8	alvo		pato
9	televisão		moedas
10	flor		queijo
11	chapéu		casa
12	moedas		televisão
13	pato		alvo
14	mesa		cartas
15	cadeira		caneta
16	casa		chapéu
17	foguetão		notas
18	bola		bota
19	cartas		mesa
20	notas		foguetão

TAQUISTOSCOPIA DE DESENHOS
ESTÍMULO VISUAL + ESTÍMULO AUDITIVO (palavra)

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
	O.E.			O.D.	
1	Pé	árvore			luva de boxe
2	Gaz	caneta			cadeira
3		árvore	Pé		luva de boxe
4		lupa	Sol		porco
5	Sé	bota			bola
6	Pá	queijo	Pá		flor
7		porco	Sol		lupa
8	Pão	alvo	Pão		pato
9	Rei	televisão			moedas
10		luva de boxe	Pé		árvore
11	Pá	flor	Pá		queijo
12	Mó	chapéu	Mó		casa
13	Pé	árvore	Pé		luva de boxe
14	Rei	moedas			televisão
15		queijo	Pá		flor
16	Pão	pato	Pão		alvo
17	Pó	mesa			cartas
18	Gaz	caneta	Gaz		cadeira
19		chapéu	Mó		casa
20	Pé	luva de boxe	Pé		árvore

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
	O.E.		O.D.		
21	Cão	foguetão		notas	
22		caneta	Gaz	cadeira	
23		alvo	Pão	pato	
24		flor	Pá	queijo	
25	Rei	televisão	Rei	moedas	
26	Mó	casa	Mó	chapéu	
27	Pão	alvo		pato	
28	Pó	cartas		mesa	
29	Sé	bota	Sé	bola	
30	Gaz	cadeira		caneta	
31	Rei	moedas	Rei	televisão	
32	Pó	mesa	Pó	cartas	
33	Sé	bola	Sé	bota	
34		cadeira	Gaz	caneta	
35	Mó	chapéu		casa	
36	Mó	casa		chapéu	
37		bota	Sé	bola	
38		foguetão	Cão	notas	
39	Sol	lupa		porco	
40		mesa	Pó	cartas	

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
	O.E.			O.D.	
41	Pó	cartas	Pó	mesa	
42	Pá	queijo		flor	
43		casa	Mó	chapéu	
44	Pé	luva de boxe		árvore	
45	Sol	porco		lupa	
46	Pá	flor		queijo	
47		pato	Pão	alvo	
48	Cão	foguetão	Cão	notas	
49	Sol	lupa	Sol	porco	
50		notas	Cão	foguetão	
51		televisão	Rei	moedas	
52	Pão	pato		alvo	
53	Sé	bola		bota	
54		bola	Sé	bota	
55	Cão	notas		foguetão	
56	Cão	notas	Cão	foguetão	
57	Gaz	cadeira	Gaz	caneta	
58		moedas	Rei	televisão	
59	Sol	porco	Sol	lupa	
60		cartas	Pó	mesa	

ESTUDO 3

Interferência monaural e binaural de tons puros numa
prova de taquistoscopia de palavras

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
PROVA DE CONTROLE

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	burro	faca
2	fósforo	morango
3	faca	burro
4	cavalo	banana
5	garfo	perna
6	galinha	travessa
7	banana	cavalo
8	maçã	saia
9	boca	galo
10	travessa	galinha
11	laranja	camisa
12	galo	boca
13	saia	maçã
14	girafa	sapato
15	morango	fósforo
16	camisa	laranja
17	melão	dente
18	perna	garfo
19	sapato	girafa
20	dente	melão

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
ESTÍMULO VISUAL + ESTÍMULO AUDITIVO (tom puro-*)

<u>CAMPO ESQUERDO</u>			<u>CAMPO DIREITO</u>		
	O.E.			O.D.	
1	*	burro			faca
2	*	fósforo			morango
3		burro	*		faca
4		cavalo	*		banana
5	*	garfo			perna
6	*	galinha	*		travessa
7		banana	*		cavalo
8	*	maçã	*		saia
9	*	boca			galo
10		faca	*		burro
11	*	travessa	*		galinha
12	*	laranja	*		camisa
13	*	burro	*		faca
14	*	galo			boca
15		galinha	*		travessa
16	*	saia	*		maçã
17	*	girafa			sapato
18	*	fósforo	*		morango
19		laranja	*		camisa
20	*	faca	*		burro

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
	O.E.		O.D.		
21	*	melão			dente
22		fósforo	*		morango
23		maçã	*		saia
24		travessa	*		galinha
25	*	boca	*		galo
26	*	camisa	*		laranja
27	*	maçã			saia
28	*	sapato			girafa
29	*	garfo	*		perna
30	*	morango			fósforo
31	*	galo	*		boca
32	*	girafa	*		sapato
33	*	perna	*		garfo
34		morango	*		fósforo
35	*	laranja			camisa
36	*	camisa			laranja
37		garfo	*		perna
38		melão	*		dente
39	*	cavalo			banana
40		girafa	*		sapato

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
	O.E.			O.D.	
41	*	sapato	*	girafa	
42	*	galinha		travessa	
43		camisa	*	laranja	
44	*	faca		burro	
45	*	banana		cavalo	
46	*	travessa		galinha	
47		saia	*	maçã	
48	*	melão	*	dente	
49	*	cavalo	*	banana	
50		dente	*	melão	
51		boca	*	galo	
52	*	saia		maçã	
53	*	perna		garfo	
54		perna	*	garfo	
55	*	dente		melão	
56	*	dente	*	melão	
57	*	morango	*	fósforo	
58		galo	*	boca	
59	*	banana	*	cavalo	
60		sapato	*	girafa	

ESTUDO 4

Interferência binaural de música e de discurso numa prova de
taquistoscopia de palavras

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
PROVA DE CONTROLE

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	burro	faca
2	fósforo	morango
3	faca	burro
4	cavalo	banana
5	garfo	perna
6	galinha	travessa
7	banana	cavalo
8	maçã	saia
9	boca	galo
10	travessa	galinha
11	laranja	camisa
12	galo	boca
13	saia	maçã
14	girafa	sapato
15	morango	fósforo
16	camisa	laranja
17	melão	dente
18	perna	garfo
19	sapato	girafa
20	dente	melão

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
ESTÍMULO VISUAL + ESTIMULAÇÃO AUDITIVA
MÚSICA CLASSICA

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	faca	burro
2	burro	faca
3	banana	cavalo
4	laranja	camisa
5	travessa	galinha
6	galinha	travessa
7	garfo	perna
8	dente	melão
9	perna	garfo
10	cavalo	banana
11	maçã	saia
12	boca	galo
13	morango	fósforo
14	sapato	girafa
15	fósforo	morango
16	galo	boca
17	camisa	laranja
18	saia	maçã
19	melão	dente
20	girafa	sapato

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
ESTÍMULO VISUAL + ESTIMULAÇÃO AUDITIVA
MÚSICA ROCK

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	maça	saia
2	perna	garfo
3	burro	faca
4	melão	dente
5	banana	cavalo
6	fósforo	morango
7	faca	burro
8	dente	melão
9	saia	maça
10	garfo	perna
11	camisa	laranja
12	laranja	camisa
13	girafa	sapato
14	sapato	girafa
15	boca	galo
16	cavalo	banana
17	galo	boca
18	morango	fósforo
19	travessa	galinha
20	galinha	travessa

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
ESTÍMULO VISUAL + ESTIMULAÇÃO AUDITIVA
DISCURSO

<u>CAMPO ESQUERDO</u>		<u>CAMPO DIREITO</u>
1	boca	galo
2	cavalo	banana
3	melão	dente
4	camisa	laranja
5	banana	cavalo
6	girafa	sapato
7	burro	faca
8	laranja	camisa
9	galinha	travessa
10	sapato	girafa
11	maça	saia
12	fósforo	morango
13	morango	fósforo
14	galo	boca
15	dente	melão
16	garfo	perna
17	perna	garfo
18	travessa	galinha
19	faca	burro
20	saia	maça

ESTUDO 5

Interferência monaural e binaural de palavras numa prova de
taquistoscopia de palavras

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
PROVA DE CONTROLE

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	burro	faca
2	fósforo	morango
3	faca	burro
4	cavalo	banana
5	garfo	perna
6	galinha	travessa
7	banana	cavalo
8	maçã	saia
9	boca	galo
10	travessa	galinha
11	laranja	camisa
12	galo	boca
13	saia	maçã
14	girafa	sapato
15	morango	fósforo
16	camisa	laranja
17	melão	dente
18	perna	garfo
19	sapato	girafa
20	dente	melão

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
ESTÍMULO VISUAL + ESTÍMULO AUDITIVO (palavra)

<u>CAMPO ESQUERDO</u>			<u>CAMPO DIREITO</u>		
	O.E.			O.D.	
1	Pé	burro			faca
2	Gaz	fósforo			morango
3		burro	Pé		faca
4		cavalo	Sol		banana
5	Sé	garfo			perna
6	Pá	galinha	Pá		travessa
7		banana	Sol		cavalo
8	Pão	maçã	Pão		saia
9	Rei	boca			galo
10		faca	Pé		burro
11	Pá	travessa	Pá		galinha
12	Mó	laranja	Mó		camisa
13	Pé	burro	Pé		faca
14	Rei	galo			boca
15		galinha	Pá		travessa
16	Pão	saia	Pão		maçã
17	Pó	girafa			sapato
18	Gaz	fósforo	Gaz		morango
19		laranja	Mó		camisa
20	Pé	faca	Pé		burro

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
	O.E.		O.D.		
21	Cão	melão		dente	
22		fósforo	Gaz	morango	
23		maçã	Pão	saia	
24		travessa	Pá	galinha	
25	Rei	boca	Rei	galo	
26	Mó	camisa	Mó	laranja	
27	Pão	maçã		saia	
28	Pó	sapato		girafa	
29	Sé	garfo	Sé	perna	
30	Gaz	morango		fósforo	
31	Rei	galo	Rei	boca	
32	Pó	girafa	Pó	sapato	
33	Sé	perna	Sé	garfo	
34		morango	Gaz	fósforo	
35	Mó	laranja		camisa	
36	Mó	camisa		laranja	
37		garfo	Sé	perna	
38		melão	Cão	dente	
39	Sol	cavalo		banana	
40		girafa	Pó	sapato	

CAMPO ESQUERDO			CAMPO DIREITO		
O.E.			O.D.		
41	Pó	sapato	Pó	girafa	
42	Pá	galinha		travessa	
43		camisa	Mó	laranja	
44	Pé	faca		burro	
45	Sol	banana		cavalo	
46	Pá	travessa		galinha	
47		saia	Pão	maçã	
48	Cão	melão	Cão	dente	
49	Sol	cavalo	Sol	banana	
50		dente	Cão	melão	
51		boca	Rei	galo	
52	Pão	saia		maçã	
53	Sé	perna		garfo	
54		perna	Sé	garfo	
55	Cão	dente		melão	
56	Cão	dente	Cão	melão	
57	Gaz	morango	Gaz	fósforo	
58		galo	Rei	boca	
59	Sol	banana	Sol	cavalo	
60		sapato	Pó	girafa	

ESTUDO 6

Interferência de estimulação dicótica de palavras numa prova
de taquistoscopia de palavras

TAQUISTOSCOPIA DE PALAVRAS
PROVA DE CONTROLE

	<u>CAMPO ESQUERDO</u>	<u>CAMPO DIREITO</u>
1	burro	faca
2	fósforo	morango
3	faca	burro
4	cavalo	banana
5	garfo	perna
6	galinha	travessa
7	banana	cavalo
8	maçã	saia
9	boca	galo
10	travessa	galinha
11	laranja	camisa
12	galo	boca
13	saia	maçã
14	girafa	sapato
15	morango	fósforo
16	camisa	laranja
17	melão	dente
18	perna	garfo
19	sapato	girafa
20	dente	melão

AUDIÇÃO DICÔTICA DE PALAVRAS
PROVA DE CONTROLE

1	pano	sola
2	panela	criança
3	sola	pano
4	batata	guitarra
5	banco	selo
6	camelo	piano
7	guitarra	batata
8	dedo	mola
9	livro	carro
10	piano	camelo
11	manteiga	carneiro
12	carro	livro
13	mola	dedo
14	gravata	caneta
15	criança	panela
16	carneiro	manteiga
17	tampa	papel
18	selo	banco
19	caneta	gravata
20	papel	tampa

TAQUISTOSCOPIA + AUDIÇÃO DICOTICA

CAMPO ESQ.	CANAL ESQ.	CAMPO DIR.	CANAL DIR.
1 travessa	piano	galinha	camelo
2 laranja	manteiga	camisa	carneiro
3 galo	carro	boca	livro
4 saia	mola	maçã	dedo
5 girafa	gravata	sapato	caneta
6 morango	criança	fósforo	panela
7 camisa	carneiro	laranja	manteiga
8 melão	tampa	dente	papel
9 perna	selo	garfo	banco
10 sapato	caneta	girafa	gravata
11 dente	papel	melão	tampa
12 burro	pano	faca	sola
13 fósforo	panela	morango	criança
14 faca	sola	burro	pano
15 cavalo	batata	banana	guitarra
16 garfo	banco	perna	selo
17 galinha	camelo	travessa	piano
18 banana	guitarra	cavalo	batata
19 maçã	dedo	saia	mola
20 boca	livro	galo	carro