

## AMPLITUDE PERCEPTIVA E AMPLITUDE DE MEMÓRIA: ESTUDOS EXPERIMENTAIS SOBRE OS LIMITES OBSERVADOS

AMÂNCIO DA COSTA PINTO (\*)

Esta investigação teve por objectivo examinar os limites humanos da capacidade perceptiva e da memória imediata. Os estudos experimentais efectuados sobre os limites perceptivos revelaram que o ser humano não é capaz de perceber mais de sete a oito unidades discretas num dado instante e deste número apenas metade serão correctamente identificados no caso de se apresentarem itens alfanuméricos. Nas restantes experiências pretendeu-se determinar os limites da memória imediata para vários tipos de materiais. Apesar de se terem verificado valores diferentes de amplitude de memória imediata, conforme os materiais usados, os resultados revelaram ainda que as diferenças de amplitude observadas eram muito provavelmente o resultado do grau de familiaridade dos materiais usados, assim como da maior ou menor facilidade de agrupamento por parte dos sujeitos. A última experiência efectuada comprovou ainda que os sujeitos que não usavam o agrupamento de itens, talvez por ignorar os seus efeitos positivos, melhoraram bastante os próprios resultados de capacidade de memória quando foram instruídos a usar esta estratégia numa segunda experiência. Os resultados obtidos foram discutidos numa perspectiva de processamento de informação, com o objectivo de compreender melhor os limites dos processos perceptivos e de memória e relacionados com as tarefas tradicionais de amplitude.

### INTRODUÇÃO GERAL

#### 1. Os estudos sobre diferenças individuais

Nos primeiros tempos da investigação científica em Psicologia, o estudo dos fenómenos mentais e a análise das diferenças individuais não eram formas separadas de investigação conduzidas por grupos de investigadores diferentes, mas na maioria dos casos eram o resultado do esforço comum do mesmo departamento ou centro de investigação. Nos centros de investigação do século passado na Alemanha, França, Países-Baixos e Inglaterra, havia a convicção de que o estudo das diferenças individuais poderia aumentar bastante o conhecimento sobre a análise e funcionamento dos vários componentes da mente humana. Neste sentido os trabalhos efectuados em Inglaterra por Darwin sobre as emoções e Galton sobre a medição psicológica,

nos Países-Baixos por Donders sobre os tempos de reacção, em França sobre a psicopatologia e o atraso mental, e as investigações empíricas dos alemães sobre os elementos e estruturas da actividade mental, tinham todos por objectivo a preocupação de interpretar as diferenças individuais em relação com a análise da mente humana, quer nos seus componentes quer nos seus processos.

Os estudos de Binet, embora tivessem sido inicialmente a expressão desta convergência de objectivos, foram-se afastando cada vez mais devido a dificuldades crescentes em analisar os aspectos complexos da cognição humana. Tendo por objectivo principal prever o sucesso escolar, Binet foi forçado a alterar as suas preocupações sobre a investigação teórica das diferenças individuais a favor de um tipo de trabalho muito mais atemporal e que dizia respeito à determinação das medidas mentais (Glaser, 1983, p. XI).

O sucesso de Binet fez alterar o rumo das investigações sobre as diferenças individuais passando-se da determinação dos processos elementares para os pro-

(\*) Professor auxiliar da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação e investigador da linha de acção N.º 1 do Centro de Psicologia da Universidade do Porto.

cessos da cognição humana e ao mesmo tempo fazendo aumentar a distância entre os psicólogos experimentais e os psicólogos interessados no estudo das diferenças individuais.

Nos anos que se seguiram o movimento dos testes baseados em vários tipos de medidas, como a análise de correlações e mais tarde a análise factorial, procurou definir e organizar o conhecimento que estava a emergir. Este empreendimento veio a ser conhecido posteriormente pelo estudo dos testes mentais e centrou-se na formação de toda uma tecnologia de medição de capacidades mentais e diferenças individuais, mas sem qualquer consideração pela natureza dos processos e estruturas mentais que em última instância se pretendia medir. Neste aspecto é de salientar que alguns dos pioneiros deste empreendimento, como Spearman e Thurstone, foram bastante cautelosos ao reconhecerem que a identificação e classificação das variáveis mentais era um trabalho de natureza predominantemente pré-científico exigindo uma explicação suplementar a partir de teorias cognitivas.

O declínio do behaviorismo e o advento da psicologia cognitiva nos anos 60 fez aumentar o interesse comum entre psicólogos experimentais e psicólogos dos testes pela compreensão e explicação dos processos e estruturas da mente humana, dando assim por fim a quase 50 anos de desinteresse mútuo entre investigadores da mesma área do saber.

## 2. Provas de amplitude de memória imediata

A este respeito é significativa a evolução que sofreram os estudos sobre a determinação da amplitude de memória imediata ao longo destes últimos 100 anos e efectuada a partir do teste de memória de números. Os primeiros estudos de amplitude de memória foram publicados por Ebbinghaus em 1885, usando sílabas sem significado e dois anos depois por Jacobs (1887) usando dígitos. Ebbinghaus descobriu que o número máximo de itens que ele podia recordar correctamente logo após uma única apresentação não ultrapassava sete. Se o número de itens fosse superior

a sete Ebbinghaus necessitava normalmente de ler a lista de palavras mais do que uma vez. Esta descontinuidade em torno dos sete itens, que segundo Ebbinghaus e outros investigadores posteriores exprimiria a capacidade de memória imediata, veio a ter grandes repercussões na investigação futura.

O teste de memória de números de pressa se revelou como uma medida válida de capacidade mental e não demorou muito a ser adoptado no diagnóstico clínico e em baterias de testes de inteligência. Jacobs (1887) descobriu, por exemplo, uma relação consistente entre o nível académico de um aluno na sala de aula e o respectivo resultado no teste de números. Por sua vez Galton (1887) observou que os deficientes mentais não eram capazes de reproduzir correctamente mais de dois a três dígitos. A partir destes e outros estudos, o teste de amplitude de memória, usando dígitos como material, teve um impacto crescente. Assim o teste fez parte da escala original de Binet, publicada em 1905, assim como de todas as revisões posteriores e é talvez o teste que mais frequentemente tem sido incluído nas diversas baterias de testes de inteligência existentes.

Uma das principais razões para a inclusão do teste de memória de números nas baterias de testes de inteligência foi a descoberta de que a amplitude de memória aumenta uma unidade cada dois anos, desde os três até cerca dos 14 anos, estabilizando a seguir pela vida fora, excepto na velhice onde costuma ocorrer um ligeiro decréscimo.

Uma outra razão para explicar o interesse que o teste de memória de números obteve residiu sem dúvida no grau de simplicidade e numa presumível validade como medida de memória imediata.

Apesar do relevo atingido na psicologia dos testes, o conceito de amplitude de memória imediata, que o teste de números supostamente pretende medir, não foi objecto de análises experimentais aprofundadas durante várias décadas. Recentemente os psicólogos cognitivistas começaram a dedicar-lhe um interesse crescente, tentando avriguar por um lado quais as funções mentais que os testes de amplitude de memória mediriam, assim como as relações entre a amplitude

de memória imediata e outras medidas de memória a curto prazo (e.g., Cavanagh, 1972; Baddeley et al., 1975; Watkins, 1977; Chi, 1976; Drewnowsky, 1980; Dempster, 1981).

### 2.1 A amplitude de memória representa um valor fixo ou variável?

Neste sentido uma das questões a que os psicólogos cognitivistas tentaram responder foi a seguinte: Será que a amplitude de memória imediata representa um valor fixo ou variará conforme o tipo de material seleccionado? Embora as investigações iniciais tenham usado sílabas sem significado e dígitos, outros materiais foram também seleccionados, como consoantes, palavras, cores e provérbios. Comparando os valores de amplitude de memória obtidos com cada um destes materiais e usando procedimentos equivalentes no que se refere ao tipo e duração da apresentação, verificou-se que os valores de amplitude em amostras homogéneas de jovens adultos variava entre 8.0 para dígitos até cerca de 2.0 para provérbios; no caso de palavras frequentes o valor obtido é de cerca de 5.5 (e.g., Brener, 1940; Puckett e Kausler, 1984; Pinto, 1986c).

Estes estudos revelaram que a amplitude de memória depende em grande escala do tipo de material usado. Se, como se tem provado, a frequência e a familiaridade parecem ser uma das variáveis dos materiais que mais influência exercem em geral no grau de retenção, parece razoável inferir que os valores de amplitude de memória variarão também conforme o grau de familiaridade que o sujeito tiver do material seleccionado. Foi talvez a pensar no elevado grau de familiaridade e frequência dos dígitos que os investigadores os adoptaram como material para as provas de amplitude de memória.

Há no entanto quem pense (e.g., Simon, 1974) que o valor de amplitude de memória em adultos, que se situa entre sete e oito dígitos, se encontra um pouco inflacionado, devido aos valores elevados de familiaridade nos adultos. Se a familiaridade é de facto uma variável assim importante, as diferenças de ampli-

tude de memória que existem entre crianças dos sete e oito anos cujo valor de amplitude é de cerca de cinco, e os adultos cujo valor de amplitude é de cerca de sete a oito seriam devidas, não só aos aumentos estruturais de capacidade de memória ao longo da idade, mas também às diferenças de familiaridade dos itens apresentados.

Chi (1976) comprovou de facto esta tese ao seleccionar um material em que as crianças apresentavam índices superiores de familiaridade relativamente aos adultos. A experiência consistiu na apresentação a crianças e adultos de dois tipos de material: Reprodução de dígitos por um lado e de peças de xadrez por outro. Quando a amplitude de memória foi medida em dígitos observou-se as tradicionais diferenças entre crianças e adultos, mas quando a amplitude de memória foi medida a partir do número de peças de xadrez correctamente reproduzidas após uma única observação verificou-se que a amplitude de memória nas crianças excedia significativamente a dos adultos.

Será que então a amplitude de memória aumenta de facto uma unidade cada dois em dois anos até à adolescência, ou será que representa um valor fixo sem grandes variações ao longo da escala de desenvolvimento? Parece haver um consenso generalizado entre os investigadores de que os aumentos de amplitude de memória entre os três e os seis anos seriam devidos em grande parte a mudanças verificadas na fisiologia cerebral. No que se refere a outros períodos etários, as diferenças de resultados de amplitude não parecem ficar a dever-se a factores de crescimento e maturação.

As provas em apoio desta hipótese baseiam-se em experiências que usaram sequências de itens pouco familiares em dois grupos etários. Por exemplo, além da investigação de Chi (1976) atrás citada, Ross (1969) verificou que as crianças de sete anos recordavam quase tantas palavras como adolescentes de 15 anos e Dempster (1981) obteve resultados semelhantes de amplitude de memória entre as idades de sete e 12 anos, quer com palavras quer com consoantes. Por outro lado, quando as condições expe-

rimentais destes estudos incluíram materiais com níveis de familiaridade bastante mais elevados, as diferenças de amplitude aumentaram de acordo com os períodos etários escolhidos.

Exceptuando assim a primeira infância parece não haver um grande apoio experimental para a tese de que o aumento verificado na amplitude de memória desde a infância até à adolescência seja devido ao aumento de capacidade de memória imediata. Em apoio de um valor constante de capacidade há ainda resultados obtidos com outros tipos de amplitudes cognitivas, como a amplitude perceptiva e a amplitude do efeito de recência, onde se tem verificado a ausência de qualquer melhoria devido à idade.

## 2.2 O valor de amplitude mais provável

Se a amplitude de memória é aparentemente constante qual será então o valor mais provável? Ao tentar responder a esta questão os psicólogos cognitivistas confrontaram-se com uma outra descoberta. É que a amplitude de memória imediata seria não só um espaço de registo de informação, mas também um espaço de processamento de informação. Se o sujeito valoriza a quantidade de material a ser armazenado, então o processamento do mesmo será desvalorizado, mas se o sujeito valoriza o tipo de processamento então a quantidade de material a ser retido ficará em grande desvantagem.

A fim de tornar mais explícita a reciprocidade entre capacidade de armazenamento e capacidade de processamento, Klatzky (1975) sugeriu uma metáfora bem ilustrativa. Segundo esta investigadora a informação na memória imediata seria armazenada e processada de maneira parecida com o trabalho efectuado pelo carpinteiro na mesa da sua oficina. O espaço disponível na mesa podia ser usado tanto para armazenar os materiais e instrumentos como de local de trabalho. Assim a vantagem em termos de espaço atribuída a um factor redundaria numa desvantagem para o outro factor, tanto na mesa do carpinteiro como na memória imediata.

Nesta perspectiva os limites de capacidade de memória imediata seriam uma função da natureza do processamento e do espaço disponível. Parece assim não ter grande sentido fixar um valor para a capacidade de memória imediata. Aliás os valores que foram sendo sugeridos ao longo destes últimos 30 anos nem sempre foram coincidentes. A amplitude de memória foi avaliada em sete por Miller (1956), seis por Sptiz (1972), cinco por Simon (1974) e entre três a quatro por Broadbent (1975). As diferenças entre estas estimativas dependem em grande parte: 1) do tipo de material seleccionado, e de que já se fez uma análise; 2) do critério fixado; 3) e da prova adoptada para determinar a amplitude de memória.

Segundo Broadbent (1975) se o critério convencional usado para determinar a amplitude de memória for fixado acima do nível de 50%, então o valor de amplitude de memória obtido será consideravelmente reduzido. No caso da fixação de um critério rigoroso, por exemplo 100%, o valor de amplitude de memória obtido seria de cerca de três a quatro itens independentemente do material usado.

O tipo de prova escolhida para determinar a amplitude de memória também influi bastante. Para além da prova de evocação seriada de itens, que é a mais utilizada e aquela a que me tenho referido até agora, há ainda uma prova de evocação contínua, em que são apresentados aos sujeitos sequências de itens de extensão desconhecida, e que o sujeito tenta reproduzir retroactivamente a partir de um item assinalado (e.g., Pollack et al., 1959). Nesta prova apenas é possível a uma pessoa adulta recordar os últimos três ou quatro itens com precisão. Além destas duas provas de amplitude de memória, há ainda a prova de evocação livre de listas de palavras. Num estudo efectuado por Glanzer e Razel (1974), estes investigadores examinaram 32 experiências publicadas, tendo todas elas usado listas de 12 ou mais palavras. Em cada um destes estudos foi obtida uma estimativa de memória imediata baseada na superioridade dos últimos seis itens relativamente aos itens do meio da lista. A distribuição de frequências

destas estimativas indicou que o número médio retido era de 2.2 com 0.64 de desvio padrão. Os valores obtidos em três provas diferentes parecem sugerir que a amplitude de memória é um valor fluido, dependendo em grande medida do material escolhido, da prova de memória usada e do critério fixado.

Em resumo, parece apropriado referir que o conceito de amplitude de memória, que os psicólogos dos testes tanto usaram nas baterias de inteligência, foi objecto de um exame extenso e profundo por parte dos psicólogos cognitivistas ao longo destes últimos 20 anos, tendo daí resultado uma melhor clarificação sobre uma componente importante da memória humana. No entanto, é de ressaltar também que este tipo de investigação tem feito aproximar duas perspectivas de investigação que durante muito tempo estiveram de costas voltadas entre si.

## ESTUDOS EXPERIMENTAIS

A parte experimental deste estudo consistiu na realização de quatro experiências a fim de se determinar por um lado os valores de amplitude perceptiva e por outro os valores de amplitude de memória numa amostra de jovens universitários da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. Os estudos efectuados pretendiam ainda esclarecer em que medida o uso de estratégias de memorização, como o agrupamento dos itens a serem recordados, poderia ou não aumentar os valores de amplitude e ao mesmo tempo diminuir as diferenças individuais que porventura viessem a ser observadas.

### 1. DETERMINAÇÃO DA AMPLITUDE PERCEPTIVA DE PONTOS

O sistema cognitivo humano é bombardeado a cada instante por inúmeros estímulos. Destes apenas alguns são processados e transmitidos a outras estruturas do sistema cognitivo. Tem por isso interesse averiguar quais são os limites, ao nível da percepção humana, da capacidade de apreensão. As primeiras experiências realizadas neste domínio foram

efectuadas no século passado por Jevons (1871) que utilizou processos artesanais, mas que nem por isso deixaram de ser engenhosos, para avaliar a capacidade de apreensão do sistema cognitivo humano. Jevons usou uma quantidade de feijões e uma pequena caixa que colocou no meio de um tabuleiro. A experiência consistiu em atirar ao ar uma mão cheia de feijões. Muitos caíam no tabuleiro, mas alguns sempre caíam na caixa branca colocada ao centro. A tarefa de Jevons era estimar, num relance de olhos, o número de feijões que tinham caído na caixa. Jevons efectuou alguns milhares de ensaios e concluiu que normalmente era capaz de estimar correctamente o número de feijões na caixa quando tal não viesse a ultrapassar quatro a cinco, mas quando o número de feijões aumentava, o número de respostas correctas era cada vez maior. Jevons verificou ainda que a partir de oito a nove feijões a frequência de respostas incorrectas começava a ultrapassar o número de respostas correctas.

Actualmente os investigadores usam equipamentos muito mais sofisticados para determinar a capacidade de apreensão perceptiva, como o taquistoscópio, embora os resultados, como veremos mais adiante, não sejam muito diferentes dos obtidos por Jevons com um equipamento muito mais limitado.

A experiência a seguir descrita teve lugar durante as aulas práticas da cadeira de psicologia experimental durante o ano lectivo de 1985-86 e teve por objectivo determinar a amplitude perceptiva de pontos no taquistoscópio, tendo-se manipulado ainda vários valores de exposição de cartões.

## MÉTODO

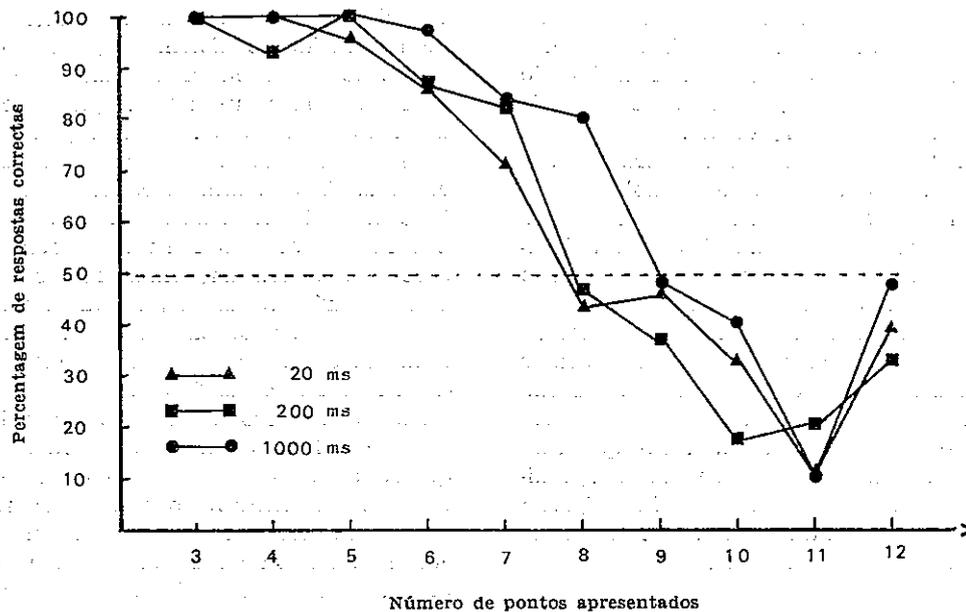
### Sujeitos:

A experiência foi efectuada por 44 estudantes, alunos da Faculdade de Psicologia do Porto, sendo oito do sexo masculino e 36 do feminino. A idade dos sujeitos estava compreendida na sua grande maioria entre os 19 e os 23 anos.

### Planeamento:

Nesta experiência foram manipuladas duas variáveis independentes: 1) o nú-

**FIGURA 1**  
 Percentagem de pontos correctamente apreendidos em função de três períodos de exposição e do número de pontos expostos.



mero de pontos traçados em cada cartão, que variava de três a 12 pontos; 2) o tempo de exposição de cada cartão, que apresentava valores de 20, 200 e 1000 milésimos de segundo (ms). A primeira variável independente foi manipulada intra-sujeitos, enquanto que a segunda variável foi manipulada inter-sujeitos.

#### Materiais e procedimento:

Na realização desta experiência foram utilizados três taquistoscópios de dois campos, 30 cartões brancos rectangulares (16,5 x 9,5). No centro do rectângulo e espalhados num círculo de 15 milímetros foram traçados pontos pretos de cerca de 1,5 milímetros cada. A experiência foi realizada no laboratório de psicologia e os sujeitos foram distribuídos ao acaso por três taquistoscópios iguais, tendo cada taquistoscópio sido regulado para os três tempos diferentes de exposição de cartões. A cada sujeito era dito, que iriam ser apresentados vários cartões em cuja área central estavam distribuídos pontos pretos. A tarefa dos sujeitos seria avaliar o número de pontos inscritos em cada cartão. Houve um ensaio de treino, sendo seguido pouco depois por dois blocos de 10 cartões

cada. Os sujeitos não tiveram antecipadamente conhecimento do limite dos pontos seleccionados pelo experimentador, que neste caso se situaram entre três e doze.

#### RESULTADOS

Os resultados obtidos estão expostos na Figura 1. Esta figura representa a percentagem de respostas correctas (média dos dois blocos de cartões), para cada um dos tempos de exposição, de acordo com o número de pontos pretos apresentados.

Pela análise da Figura 1, verifica-se que: 1) a quase totalidade dos sujeitos apreende correctamente até cinco itens, qualquer que seja o tempo de exposição; 2) à medida que se verifica o aumento do número de pontos expostos (até 11) ocorre uma diminuição crescente no número de estimativas correctas e se o critério de apreensão for fixado em 50%, então o valor de apreensão situa-se por volta das 8,5 unidades; 3) a inexistência de grandes diferenças entre os três valores de exposição dos cartões. Estes valores são de certo modo inesperados já

que as relações entre os três tempos de exposição eram de 1, 10 e 50. Para uma explicação mais detalhada deste fenómeno vide Pinto (1986a).

#### DISCUSSÃO

Esta experiência confirma os resultados obtidos por Jevons no século passado e a de outros investigadores durante este século (e.g., Averbach, 1963) nomeadamente o facto de que a capacidade de apreensão perceptiva é de cerca de quatro a cinco itens, se o critério for fixado em 100% e de cerca de 7 a 8 itens se o critério for fixado em 50%. Estes resultados parecem ser assim uma prova de que o sistema cognitivo humano é limitado no que se refere à capacidade de apreensão de unidades discretas e ao contrário do que seria de esperar não parece que esta capacidade de apreensão perceptiva esteja dependente da duração dos estímulos.

#### 2. DETERMINAÇÃO DA AMPLITUDE DE APREENSÃO DE ITENS ALFANUMÉRICOS

Na experiência anterior pretendeu-se determinar a amplitude perceptiva para unidades discretas. Acontece no entanto que no dia a dia, além do sujeito ter de apreender a numerosidade dos objectos, precisa ainda de identificá-los correctamente. A experiência que a seguir se descreve teve por objectivo averiguar qual a amplitude de identificação de itens alfanuméricos, material supostamente fácil de identificar por qualquer sujeito mesmo sob apresentações taquistoscópicas muito rápidas. Esta experiência é assim um passo suplementar para a determinação dos limites de amplitude do sistema cognitivo humano.

As primeiras experiências sobre a amplitude de identificação de itens alfanuméricos foram realizadas nos finais dos anos 50 por Sperling (e.g., Sperling, 1960). Sperling apresentou num taquistoscópio matrizes de três a 12 itens alfanuméricos durante períodos de exposição que variavam entre 50 e 500 ms. A tarefa

dos sujeitos consistiu em identificar os itens acabados de expor. Os resultados indicaram que se fossem apresentados três ou quatro itens, todos eles seriam identificados correctamente, mas para cinco a 12 itens os sujeitos identificavam apenas à volta de quatro a cinco itens no máximo.

A presente experiência teve por objectivo determinar a capacidade de identificação de itens alfanuméricos e a respectiva dependência ou não do tempo de exposição dos itens.

#### MÉTODO

##### Sujeitos:

A experiência foi realizada com 47 sujeitos provenientes da amostra descrita na experiência anterior.

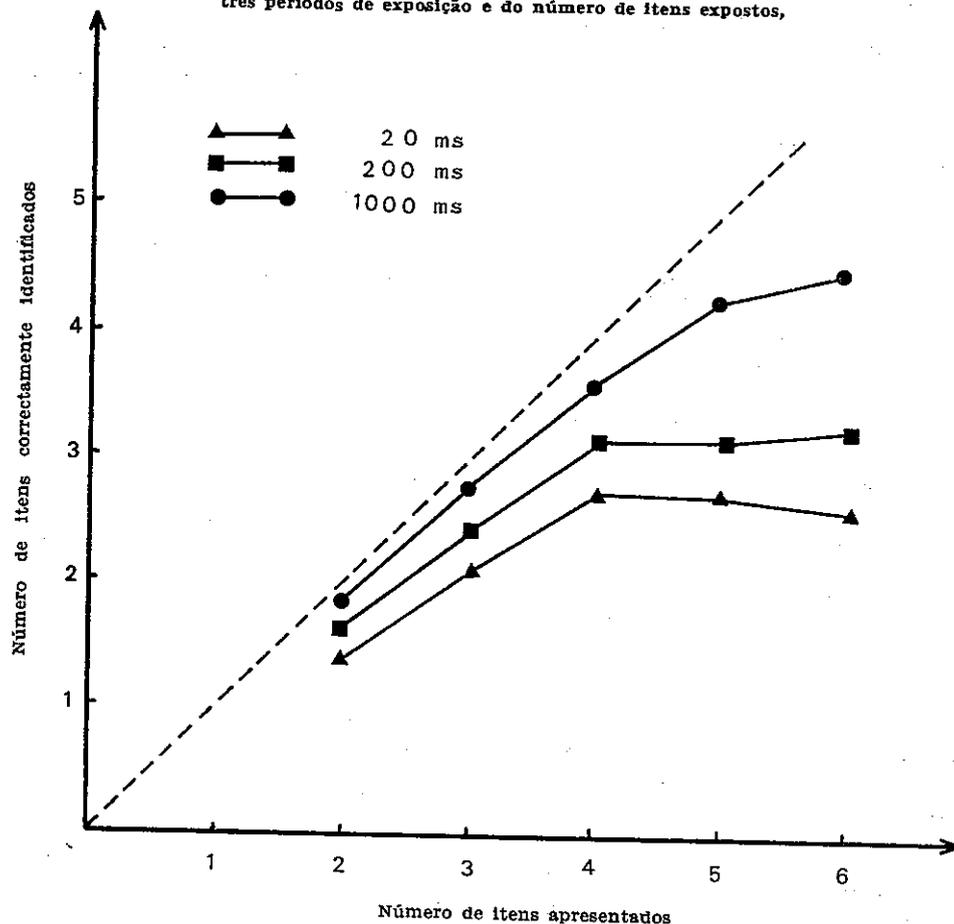
##### Planeamento:

Nesta experiência foram manipuladas duas variáveis independentes: 1) o número de itens alfanuméricos, apresentados com cinco condições de dois a seis itens inclusive; 2) o tempo de exposição dos itens, com três condições de exposição: 20, 200 e 1000 ms. A primeira variável independente foi manipulada intra-sujeitos e a segunda variável independente inter-sujeitos. A cada sujeito foram apresentados 25 cartões numa ordem ao acaso, sendo cinco cartões para cada uma das condições da primeira variável independente.

##### Materiais e procedimento:

Foram utilizados três taquistoscópios de dois campos regulados para cada valor de exposição da segunda variável independente manipulada e 25 cartões onde tinham sido decalcadas consoantes minúsculas e dígitos de um a nove num círculo central. A selecção dos itens foi feita ao acaso. Em cada cartão havia igual número de consoantes e números. Nos cartões com um número ímpar de itens havia alternadamente uma superioridade de números e de consoantes. Os sujeitos eram informados de que lhes ia

**FIGURA 2**  
Número médio de itens alfanuméricos correctamente identificados de acordo com três períodos de exposição e do número de itens expostos,



ser apresentado um cartão onde estavam afixados consoantes e dígitos durante um período de tempo rápido e que a tarefa deles consistia em identificar o maior número de itens expostos. Os sujeitos não foram informados nem do tempo de exposição nem do número de itens apresentados. Para cada sujeito foi efectuado um ensaio prático seguindo-se 25 ensaios experimentais numa ordem ao acaso.

### RESULTADOS

Os resultados obtidos estão expostos na Figura 2. Este gráfico indica que para matrizes de dois a três itens, os sujeitos conseguem identificar razoavelmente bem os itens expostos, mas a partir de quatro itens as funções obtidas afas-

tam-se cada vez mais dos resultados esperados, que no caso da identificação ter sido correcta deveria situar-se próximo da diagonal. Daqui parece concluir-se que a amplitude de identificação não será muito diferente dum valor situado entre os quatro e os cinco itens.

Os resultados revelam ainda que os efeitos da exposição do material fazem sentir-se particularmente à medida que aumenta o número de itens apresentados. Com dois itens apresentados, o número médio de itens identificados correctamente parece ser independente da duração da exposição; no entanto quando o número de itens apresentado é de seis o efeito da duração de exposição é bastante superior no que se refere ao número de itens identificados. No entanto os resultados indicam que a partir

de quatro a cinco itens, mesmo com tempos de exposição diferentes as funções entram praticamente em assíntota. Outros elementos sobre esta experiência podem ser obtidos em Pinto (1986b).

### DISCUSSÃO

Os resultados da experiência acabada de descrever indicam que a amplitude do sistema cognitivo quando tem por tarefa identificar itens altamente familiares e sob períodos de exposição rápidos não ultrapassa os quatro a cinco itens. É muito provável no entanto que este valor, assim como outros valores de amplitude sejam inferiores em situações extra-laboratoriais, onde intervêm factores ambientais de vária ordem que interferem negativamente na capacidade de apreensão do sujeito.

### 3. DETERMINAÇÃO DA AMPLITUDE DE MEMÓRIA PARA DÍGITOS, CONSOANTES E PALAVRAS DE DUAS E CINCO SILABAS

O objectivo das duas experiências anteriores foi determinar a amplitude cognitiva de apreensão e identificação de itens. A experiência que a seguir se descreve pretendeu determinar a amplitude de memória imediata. A lógica destas experiências assenta no pressuposto de que uma vez percebidos e identificados os itens apresentados, é legítimo interrogarmo-nos a respeito do número de itens que o sujeito é capaz de reter num determinado momento. Como se viu na Introdução Geral, a amplitude de memória depende do tipo de material apresentado, sendo superior para itens altamente familiares como dígitos e consoantes e inferior para materiais pouco conhecidos do sujeito, como sílabas sem significado. Nesta experiência pretendeu-se determinar a amplitude de memória para vários tipos de material que variavam em frequência e familiaridade e por outro verificar se os valores obtidos numa amostra de jovens estudantes universitários portugueses era ou não semelhante a amostras equivalentes de sujeitos estrangeiros.

### MÉTODO

#### Sujeitos:

A experiência foi realizada por 53 estudantes pertencentes à amostra descrita na primeira experiência.

#### Planeamento:

Nesta experiência foram manipuladas duas variáveis independentes: 1) o tipo de material com quatro condições (dígitos, consoantes e palavras de duas e cinco sílabas), e 2) a extensão das sequências. A extensão das sequências de dígitos variou entre três e onze dígitos, enquanto que para o restante material, a extensão estava compreendida entre quatro e nove itens. A variável dependente foi determinada a partir do número de sequências correctamente reproduzidas de acordo com a ordem de apresentação. A apresentação das sequências de cada tipo de material foi efectuada numa ordem ascendente. As sequências de cada um dos vários materiais foram apresentadas auditivamente a partir de uma gravação sonora ao ritmo de um item por segundo. Enquanto que a determinação de amplitude de memória para dígitos foi efectuada em primeiro lugar, a determinação de amplitude de memória para os restantes materiais foi contrabalançada entre si.

#### Material:

No que se refere aos dígitos, a composição das sequências obedeceu às seguintes normas: 1) não havia sequências com mais de dois números seguidos, quer de modo crescente quer de modo decrescente; 2) não havia dígitos repetidos nas sequências de extensão inferior ou igual a dez; 3) tentou-se ainda controlar o número de sílabas dos dígitos de cada sequência. Por exemplo, se numa sequência de quatro dígitos, dois deles tivessem uma sílaba, os outros dois teriam necessariamente duas sílabas (e.g., 7 2 6 0).

No que se refere às consoantes, foram seleccionadas 10 consoantes das quais cinco terminavam no som (ê): C, D, P, T, Z e cinco no som (é): F, L, M, R e S.

Quanto às palavras, foram seleccionadas 10 palavras frequentes de duas sílabas (e.g., água, barco, café, circo, copo,

fogo, manta, osso, selo, gato) e 10 palavras também frequentes de cinco sílabas (e.g., alimentação, ambulância, apartamento, autocolante, biblioteca, caricatura, maternidade, prisioneiro, rinoceronte e secretária). Para cada um dos quatro tipos de material e para cada uma das extensões formadas havia três sequências diferentes, produzindo ao todo 27 sequências de dígitos e 18 sequências para cada um dos restantes materiais.

#### Procedimento:

A experiência foi realizada em grupos formados no máximo por 10 sujeitos. No início da experiência foram dadas instruções aos sujeitos para reproduzirem cada sequência de itens na ordem em que tinha sido apresentada, sendo consideradas correctas apenas aquelas sequências que incluíssem todos os itens na respectiva posição de apresentação. Em seguida foi efectuado um ensaio de treino, usando-se a sequência de itens mais baixa. O período de evocação foi de 10 segundos para dígitos e consoantes; para palavras de duas e cinco sílabas o pe-

riodo de evocação era variável e correspondia a cerca de três segundos por cada palavra apresentada, o que totalizou valores entre os 12 e os 30 segundos aproximadamente. As respostas dos sujeitos eram reproduzidas por escrito.

### RESULTADOS

Os resultados foram calculados de acordo com o método numérico. Segundo este método, a amplitude de memória foi assim determinada: 1) seleccionou-se primeiramente para cada sujeito a sequência mais elevada em que os três exemplos estavam correctos; 2) registou-se o número das restantes sequências correctas e dividiu-se em seguida pelo número de sequências formadas em cada extensão; 3) por último somou-se os valores de 1) e 2) e adicionou-se um valor ao total.

Os resultados de amplitude de memória obtidos com diferentes materiais encontram-se expostos no Quadro 1.

QUADRO 1

Valores médios de amplitude de memória obtidos em provas de evocação seriada e segundo o método numérico para dígitos, consoantes e palavras de duas e cinco sílabas.

	Materiais usados			
	Dígitos	Consoantes	Palavras 2 sílabas	Palavras 5 sílabas
Média .....	7.1	6.4	6.2	5.6
Desvio padrão .....	1.1	0.84	0.78	0.80
Sujeitos .....	21	53	53	53

O exame dos resultados do Quadro 1 sugere os seguintes pontos: 1) Estes resultados indicam que o tipo de material escolhido afecta o valor de amplitude de memória obtido. Numa análise de variância unifactorial efectuada entre consoantes e palavras de duas e cinco sílabas verificou-se a existência de diferenças altamente significativas,  $F(2,156) = 12.7$ ,

$p < 0.001$ ; 2) o valor mais elevado de amplitude de memória foi obtido com dígitos, mas este valor está aquém do valor normalmente obtido com amostras equivalentes em países de língua inglesa, onde normalmente se verifica o valor de 8.0 (e.g., Brener, 1940; Puckett e Kausler, 1984).

Não creio que o valor de amplitude

obtido com dígitos tenha sido devido ao número de sujeitos que realizaram a experiência. Primeiro porque experiências realizadas noutros laboratórios não costumam utilizar mais do que 20 sujeitos e em segundo lugar porque numa experiência semelhante efectuada no ano lectivo de 1984-1985 o valor obtido foi exactamente o mesmo. Como não é provável que o sistema cognitivo dos universitários portugueses seja estruturalmente diferente dos seus homólogos americanos, as diferenças poderão residir ou na língua falada, hipótese que tentei examinar parcialmente no passado (Pinto, 1985), ou no tipo de estratégias de processamento usadas. Neste aspecto os resultados desta experiência sugerem algo que nem sempre parece óbvio: A necessidade de replicação dos resultados de experiências realizadas noutros países, mesmo que tais experiências sejam sobre as estruturas cognitivas.

### DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta experiência revelam que o valor de amplitude de memória imediata depende do tipo de material seleccionado. É maior para dígitos e consoantes e menor para palavras, e nestas as palavras de cinco sílabas produzem amplitudes inferiores às de duas sílabas. Se apenas se comparasse os valores de amplitude de memória obtidos com consoantes e palavras de duas e cinco sílabas seríamos tentados a concluir que a amplitude de memória diminua à medida que aumentava o número de sílabas do material escolhido. É uma explicação provável seria que os itens mais extensos implicam um tempo maior de articulação e por conseguinte um menor número de ciclos de repetição, já que parece ser mais difícil executar ciclos repetitivos com itens polissilábicos do que com itens monossilábicos.

No entanto não parece que esta explicação seja suficiente para interpretar as diferenças observadas entre consoantes e dígitos. Não é difícil de admitir que em termos de familiaridade, frequência e idade de aquisição, quer os dígitos quer as consoantes escolhidas nesta experiência apresentam valores equivalentes. Po-

rém, mesmo sendo os dígitos mais extensos do que as consoantes, estas produzem no entanto valores de amplitude inferiores. Parece assim concluir-se que não é apenas a extensão a única causa das diferenças de amplitude de memória. É provável que uma das diferenças entre dígitos e consoantes seja a maior facilidade dos sujeitos em efectuarem associações e agrupamentos entre os dígitos do que entre as consoantes. Aliás os próprios sujeitos em conversa informal no final da experiência reconheceram uma maior dificuldade em efectuar associações entre consoantes adjacentes do que com dígitos. Mesmo que a selecção dos dígitos seja a mais randomizada possível e se restrinjam os agrupamentos óbvios, a grande familiaridade que os sujeitos têm, quer com números de telefone, datas históricas, idades ou números de residências permite uma experiência de agrupamento que é proporcionalmente muito superior à experiência que os mesmos sujeitos têm com siglas, quer sejam de natureza política, cultural ou desportiva. Acontece, no entanto, que estas siglas são mais ou menos do domínio público e portanto foram praticamente omitidas na formação das sequências experimentais, de modo que no caso das consoantes os sujeitos encontravam-se perante um material praticamente isento de agrupamentos.

Em resumo, os resultados da experiência acabada de descrever sugeriram inicialmente que a amplitude de memória imediata era um valor dependente do tipo de material escolhido. Parece no entanto não ser o próprio material em si que é o responsável pelas variações de amplitude, mas o grau de familiaridade, a rapidez de articulação e a facilidade de agrupamento e associação dos itens entre si que varia com os diferentes materiais.

#### 4. DETERMINAÇÃO DOS EFEITOS DO AGRUPAMENTO NA AMPLITUDE DE MEMÓRIA DE NÚMEROS

A experiência anterior sugeriu que a maior ou menor facilidade de agrupamento dos itens pode produzir diferentes valores de amplitude de memória.

Há sujeitos que tendem naturalmente a agrupar a sequência de dígitos de dois a dois, outros de três a três e até de quatro em quatro, enquanto outros sujeitos simplesmente evitam tais agrupamentos, ou porque desconhecem a respectiva utilidade, ou porque não estão interessados em desenvolver um esforço extra.

Os resultados da experiência anterior de amplitude de memória obtida na prova de números, assim como em experiências semelhantes por mim realizadas em anos anteriores revelaram uma grande dispersão dos resultados. A média obtida situa-se geralmente por volta dos sete dígitos, mas para minha surpresa verifico habitualmente a existência de grandes diferenças individuais, isto é, há estudantes que reproduzem correctamente sete dígitos, outros nove e até mais, mas outros só conseguem cinco ou até menos. Porque é que uma amostra aparentemente tão homogénea de estudantes, quer em termos de idade, formação cultural e estatuto sócio-económico revela diferenças tão marcantes? Será que alguns estudantes usam certas estratégias, consideradas óptimas, enquanto outros, ou as não usam ou as usam incorrectamente?

No que respeita ao formato do agrupamento estudos efectuados no passado revelaram que agrupando os itens de três em três produz resultados superiores a outros tipos de agrupamento (e.g., Conrad e Hille, 1957; Wickelgren, 1964). O objectivo desta experiência foi averiguar por um lado os efeitos positivos do agrupamento no desempenho do teste de amplitude de memória e por outro verificar em que medida as diferenças individuais a serem observadas seriam ou não atenuadas quando os sujeitos optassem pela mesma estratégia de agrupamento.

Se se verificar que o uso de processos de agrupamento anula ou reduz significativamente as diferenças individuais, então poder-se-á sugerir que o desempenho no teste de amplitude depende em grande medida da capacidade de efectuar agrupamentos. Em contraste com esta hipótese, se se verificar que as diferenças individuais permanecem mesmo com a utilização do agrupamento, então poder-se-á concluir que o agrupamento não

é o único processo cognitivo responsável pelo desempenho dos sujeitos e será necessário investigar o papel de outros processos cognitivos.

## MÉTODO

### Sujeitos:

A experiência foi realizada com 38 estudantes do primeiro e segundo ano da Faculdade de Psicologia da Universidade do Porto com idades compreendidas na sua quase totalidade entre os 19 e os 22 anos. Apenas 20% dos estudantes eram do sexo masculino.

### Planeamento:

O planeamento da experiência incluiu a selecção de um grupo experimental e de um grupo controle. Os valores de amplitude de memória de números foram obtidos em cada grupo em duas sessões separadas entre si por uma semana. No final da primeira sessão foi dado conhecimento aos elementos do grupo experimental dos resultados obtidos na prova realizada e em seguida os sujeitos foram instruídos sobre as vantagens de efectuarem agrupamentos de sequências longas de dígitos em grupos de três. A fim de se exemplificar o processo de agrupamento foram efectuados alguns ensaios de treino, quer no final da primeira sessão quer no início da segunda sessão. No início da segunda sessão o grupo experimental foi instruído a usar correctamente o agrupamento de sequências de dígitos, dividindo as sequências longas em grupos de três.

No grupo controle, os sujeitos tomaram conhecimento dos resultados obtidos no final da primeira sessão e foram convidados para estarem presentes a uma segunda sessão para se verificar se haveria ou não uma melhoria na repetição da mesma tarefa uma semana depois. Não foi dada aos sujeitos do grupo de controle qualquer informação sobre o uso de processos facilitadores do desempenho nesta prova de memória.

### Material:

Foram seleccionadas 27 sequências de três a 11 dígitos cada, obedecendo às

mesmas restrições das sequências de dígitos formadas na experiência anterior.

### Procedimento:

As sequências dos dígitos foram previamente gravadas numa voz masculina e apresentadas por intermédio de um gravador estereofónico no laboratório de psicologia. Em ambas as sessões as sequências foram apresentadas de modo ascendente, começando-se com exemplares de três dígitos, seguindo-se depois os exemplares de quatro dígitos e assim sucessivamente até às sequências de 11 dígitos. No final da apresentação de cada sequência havia um intervalo de 10 segundos para se efectuar a evocação seriada por escrito. Após entrarem no laboratório os sujeitos foram instruídos sobre o tipo de experiência que iriam realizar, tendo sido bem ressaltado que apenas seriam consideradas correctas as sequências em que os dígitos fossem reproduzidos pela ordem em que foram apresentados.

## RESULTADOS

A amplitude de memória foi calculada segundo o método descrito na experiência anterior. Os resultados obtidos no grupo controle e no grupo experimental em cada sessão estão expostos no Quadro 2. Verificou-se uma pequena diferença de amplitude na primeira sessão entre o grupo experimental e o grupo controle, mas a análise estatística efectuada indicou que as diferenças não eram significativas,  $t(36)=1.0$ ,  $p>.20$ . Na segunda sessão as diferenças entre o grupo controle e o grupo experimental foram muito mais salientes. A análise estatística revelou que as diferenças obtidas foram altamente significativas,  $t(36)=5.0$ ,  $<.001$ . Os resultados revelaram que a melhoria observada no grupo experimental na segunda sessão foi devida ao uso do processo de agrupamento.

Os resultados obtidos pelos sujeitos do grupo experimental foram em seguida analisados a fim de se verificar se as diferenças individuais observadas na primeira sessão foram reduzidas na segunda sessão com a utilização do agrupa-

## QUADRO 2

*Número médio de sequências de dígitos correctamente reproduzidas em duas sessões pelos grupos controle e experimental. Entre parêntesis apresentam-se os valores do desvio padrão.*

	1.ª sessão	2.ª sessão
Experimental	7.1 (1.1)	8.5 (1.0)
Controle	6.8 (0.7)	7.0 (0.7)

mento. Na primeira sessão os limites de distribuição de resultados situaram-se entre 4.7 e 9.7 e na segunda sessão entre 6.7 e 11.0. Conforme se pode verificar no Quadro 3, a distribuição das amplitudes na primeira sessão foi dividida em três intervalos: 1) amplitudes inferiores, de 4.7 a 6.3; amplitudes médias, de 6.4 a 7.3; e amplitudes superiores, de 7.4 a 9.7. A frequência de sujeitos em cada um destes três intervalos foi respectivamente de 5, 10 e 6 sujeitos. A amplitude média obtida por estes mesmos sujeitos na segunda sessão encontra-se exposta no Quadro 3, assim como a melhoria observada entre cada sessão. O Quadro 3 indica que as diferenças entre os limites inferior e superior da distribuição na primeira e segunda sessões não são muito diferentes entre si, 5.0 para a primeira sessão e 4.3 para a segunda sessão. O Quadro 3 revela ainda que o uso do agrupamento foi mais vantajoso para os sujeitos com amplitudes inferiores (35%) do que para os sujeitos com amplitudes superiores (12%).

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que uma amostra razoavelmente homogénea em termos de idade, formação académica e provavelmente estatuto sócio-económico apresentou uma variedade de diferenças individuais no teste de memória de números. Os resultados revelaram que estas diferenças individuais se mantiveram numa segunda sessão no grupo experimental, apesar dos

QUADRO 3

Resultados médios obtidos pelo grupo experimental de acordo com três intervalos de distribuição na 1.ª e 2.ª sessões, assim como a percentagem de aumento observadas entre as duas sessões.

1.ª sessão		2.ª sessão		Melhoria observada entre a 1.ª e a 2.ª sessão em %
Intervalos de Distribuição	Média	Intervalos de Distribuição	Média	
4.7 — 6.3 n = 5	5.7	6.7 — 8.7	7.7	+ 35 %
6.4 — 7.3 n = 10	7.1	7.0 — 9.6	8.4	+ 18 %
7.4 — 9.7 n = 6	8.3	8.3 — 11.0	9.3	+ 12 %

sujeitos deste grupo terem sido instruídos no uso do agrupamento. Verificou-se no entanto que o agrupamento facilitou o desempenho nesta prova de memória, mas aparentemente não teve qualquer influência marcante na redução das diferenças individuais.

Apesar de tudo constatou-se que a melhoria observada na segunda sessão era mais acentuada para os sujeitos que obtiveram os resultados mais baixos na primeira sessão do que para os sujeitos que obtiveram os resultados mais elevados. Talvez isto tenha sido devido à não utilização de qualquer forma de agrupamento por parte deste sub-grupo de sujeitos na primeira sessão. Além, em conversa havida no final da primeira sessão, este sub-grupo de sujeitos reconheceu não ter tido consciência de usar qualquer forma de agrupamento. No que se refere às diferenças entre o grupo experimental e o grupo controle na segunda sessão, os resultados revelaram que o agrupamento de seqüências de dígitos em grupos de três teria sido a causa mais provável para a melhoria observada.

Quanto às diferenças individuais observadas no grupo experimental na primeira e segunda sessões os resultados sugerem que o agrupamento não teve

qualquer efeito significativo. Segundo Baddeley et al. (1975) as diferenças individuais poderiam ser devidas à maior ou menor rapidez de reconhecimento e articulação dos dígitos. Assim quanto mais rápido fosse o reconhecimento e a articulação dos dígitos, maior seria o número de itens evocados. Se esta explicação fosse correcta, seria de prever uma correlação elevada entre os valores de amplitude de memória por um lado e a rapidez de reconhecimento e articulação numa prova de leitura de dígitos por outro. A prova de rapidez de leitura de dígitos foi efectuada (e.g., Pinto, 1986d) e a correlação obtida entre as amplitudes de memória de cada sujeito na segunda sessão e o respectivo tempo de leitura, o mais baixo obtido nos quatro ensaios realizados, foi  $r(19) = -0.38$ ,  $.05 < p < .10$ . O índice de correlação obtido pode considerar-se baixo para o âmbito desta explicação, embora a rapidez de articulação pareça desempenhar um efeito positivo.

Huttenlocher e Burke (1976) sugeriram ainda que as diferenças individuais talvez residam na rapidez de identificação dos itens. De acordo com esta explicação, quanto mais rápida fosse a identificação mais tempo ficaria livre para

a utilização de estratégias de agrupamento e outras mnemónicas. Esta hipótese explicaria as diferenças individuais de acordo com a maior ou menor rapidez de identificação, que diferiria de sujeito para sujeito, mas que seria constante no mesmo sujeito de sessão para sessão. Esta hipótese teria a vantagem de explicar globalmente os resultados obtidos neste estudo. Não é claro no entanto se o processo de identificação será o único responsável pelas diferenças individuais, ou se há outros processos como o reconhecimento e a articulação por um lado e a susceptibilidade à interferência por outro que também desempenham um papel neste sentido.

### CONCLUSÃO FINAL

Neste estudo descreveram-se quatro investigações experimentais onde se pretendeu examinar os limites de amplitude perceptiva e de memória imediata de acordo com um modelo de processamento de informação. Os limites observados pareceram claros em muitos aspectos, embora noutros os resultados fossem inesperados. Estaria neste caso a invariabilidade da amplitude perceptiva em relação com o tempo de exposição e as diferenças de amplitude de memória conforme o grau de familiaridade do material e acima de tudo com a maior ou menor facilidade de se efectuar agrupamentos. O último estudo experimental revelou ainda que é o modo como os sujeitos agrupam os itens que constitui uma das principais causas das diferenças individuais, sendo os sujeitos com menores valores de amplitude aqueles que beneficiam mais.

Este e outros estudos realizados em laboratórios diferentes vêm demonstrando que o teste de memória de números e outras provas de amplitude de memória, que aparentemente pareciam ser tão simples, são no entanto o resultado da influência de vários processos mentais. O estudo por mim realizado pretendeu ser assim uma contribuição modesta para o exame dos limites de amplitude do sistema cognitivo humano.

### BIBLIOGRAFIA

AVERBACH, E. (1963). The span of apprehension as a function of exposure duration.

Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 2, 60-64.

BADDELEY, A. D., THOMPSON, N. e BUCHANAN, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 14, 575-589.

BRENER, R. (1940). An experimental investigation of memory span. Journal of Experimental Psychology, 26, 467-482.

BROADBENT, D. E. (1975). The magic number seven after fifteen years. In A. Kennedy e A. Wilkes (Eds.) Studies in long term memory, pp. 3-18. London: Wiley.

CAVANAGH, J. P. (1972). Relation between the immediate memory span and the memory search rate. Psychological Review, 79, 525-530.

CHI, M. T. H. (1976). Short-term memory limitations in children: Capacity or processing deficits? Memory & Cognition, 4, 559-572.

CONRAD, R. e HILLE, B. A. (1957). Memory for long telephone numbers. Post Office Telecommunications Journal, 10, 37-39.

DEMPSTER, F. N. (1981). Memory span: Sources of individual and developmental differences. Psychological Review, 89, 63-100.

DREWNOWSKY, A. (1980). Attributes and priorities in short-term recall. A new model of memory span. Journal of Experimental Psychology: General, 109, 208-250.

EBBINGHAUS, H. (1885). Uber das gedächtnis. Duncker, Leipzig. (Traduzido por H. Ruge e C. E. Bussenius (1964)). Memory: A contribution to Experimental Psychology. New York: Dover Publications.

GALTON, F. (1887). Supplementary notes on «prehension» in idiots. Mind, 12, 79-82.

GLANZER, M. e RAZEL, M. (1974). The size of the unit in short-term storage. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 13, 114-131.

GLASER, R. (1983). Foreword. In R. F. Dillon e R. E. Schmeck (Eds.), Individual differences in cognition. Vol. 1. New York: Academic Press.

HUTTENLOCHER, J. e BURKE, D. (1976). Why does memory span increase with age? Cognitive Psychology, 8, 1-31.

JACOBS, J. (1887). Experiments on «prehension». Mind, 12, 75-79.

JEVONS, W. S. (1871). The power of numerical discrimination. Nature, 3, 281-282.

KLATZKY, R. L. (1975). Human memory: Structures and process. S. Francisco: Freeman.

- MILLER, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-96.
- PINTO, A. C. (1985). Testes de amplitude de memória imediata: Um estudo sobre os fatores cognitivos responsáveis pelas diferenças de amplitude. Dissertação apresentada na Universidade do Porto como prova complementar de doutoramento.
- PINTO, A. C. (1986a). Determinação da capacidade de apreensão de unidades discretas: Pontos pretos num fundo branco. Relatório n.º 3 elaborado nas aulas práticas de psicologia experimental. Biblioteca da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- PINTO, A. C. (1986b). Determinação da amplitude de memória imediata para itens alfanuméricos com apresentação taquistoscópica. Relatório n.º 7 elaborado nas aulas práticas de psicologia experimental. Biblioteca da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- PINTO, A. C. (1986c). Determinação da amplitude de memória imediata para consoantes e palavras de duas e cinco sílabas. Relatório n.º 6 elaborado nas aulas práticas de psicologia experimental. Biblioteca da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- PINTO, A. C. (1986d). Determinação da amplitude de memória de dígitos. Relatório n.º 4 elaborado nas aulas práticas de psicologia experimental. Biblioteca da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- POLLACK, I., JOHNSON, L. B. e KNAFF, P. R. (1959). Running memory span. *Journal of Experimental Psychology*, 57, 137-146.
- PUCKETT, J. M. e KAUSLER, D. M. (1984). Individual differences and models of memory span: A role for memory search rate? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 72-82.
- ROSS, B. M. (1969). Sequential visual memory and the limited magic of the number seven. *Journal of Experimental Psychology*, 80, 339-347.
- SIMON, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, 183, 482-488.
- SPERLING, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs*, 74 (Número 498).
- SPITZ, H. H. (1972). Note on immediate memory for digits: Invariance over the years. *Psychological Bulletin*, 78, 183-185.
- WATKINS, M. J. (1977). The intricacy of memory span. *Memory & Cognition*, 5, 529-534.

- WICKELGREEN, W. A. (1964). Size of rehearsal group and short-term memory. *Journal of Experimental Psychology*, 68, 413-419.

#### RÉSUMÉ

Cette recherche a eu pour but d'examiner les limitations humaines de la capacité perceptive et de la mémoire immédiate. Les études expérimentales effectuées sur les limitations perceptives ont montré que l'être humain n'est pas capable de percevoir plus que sept à huit unités discrètes dans un instant précis et parmi ce nombre il n'y a que la moitié correctement identifiées au cas où l'on présente des items alphanumériques. Dans les autres expériences on a voulu déterminer les limitations de la mémoire immédiate par rapport à plusieurs types de matériaux. Malgré que l'on vérifie des valeurs différentes d'amplitude de mémoire immédiate, suivant les matériaux utilisées, les résultats ont montré, en plus, que les différences d'amplitude observées étaient très probablement le résultat du degré de familiarité des matériaux utilisés et de la facilité de réagroupement de la part des sujets. La dernière expérience effectuée a confirmé que les sujets qui n'utilisaient pas le réagroupement des items, peut-être par ignorance de leur effets positifs, ont amélioré considérablement leurs résultats de capacité de mémoire lorsqu'on leur a donné la consigne d'utiliser cette stratégie dans une seconde expérience. Les résultats obtenues ont été discutés dans une perspective de traitement d'information pour mieux comprendre les limitations des processus perceptifs de mémoire par rapport aux tâches plus traditionnelles d'amplitude.

#### SUMMARY

The aim of this research was to examine the span of apprehension and the span of immediate memory. The experimental studies carried out in the span of apprehension have shown that subjects are not able to apprehend more than seven to eight discrete units presented in a taquistoscope and only half would be identified in case the items are alphanumeric. In the other experiments the purpose was to determine memory span for different materials. Although different values of memory span have been observed for each type of material, the data have suggested that differences in span were more the result of familiarity and the level of grouping than of any other variable. Data from experiment four has revealed that subjects who do not use grouping systematically, perhaps due to their ignorance about its positive effects, have shown a greater improvement in a second session when they were instructed to use the grouping strategy as compared to a control group. Data were discussed according to an information processing approach and with the purpose to understand the limits of perception and memory processes related to traditional span tasks.