

UM MODELO DA ESTRUTURA COGNITIVA-VALIDAÇÃO DOS PARÂMETROS DA MEMÓRIA OPERATÓRIA

DUARTE COSTA PEREIRA
LEONOR LENCASTRE
CÉSAR ALVES
UNIVERSIDADE DO PORTO

Este é um estudo experimental de validação da estrutura de um aspecto da memória - a memória operatória (working memory) - de um modelo de estrutura cognitiva, já apresentado (Costa Pereira, et al., 1987).

Essa validação tem lugar através da realização de uma experiência de medição dos tempos de reacção ao reconhecimento das proposições que constituem um texto, tentando-se explicar a estrutura da memória operatória, que esses tempos revelam, através dos pressupostos e princípios do modelo de estrutura cognitiva e processamento de textos que se defende. A análise mostra que, de uma maneira geral, todos os casos podem ser explicados pela teoria que rege o modelo de processamento de textos proposto.

Apresentam-se ainda neste artigo as principais etapas de uma experiência para a validação de dois parâmetros do modelo que se supõe estarem directamente relacionados com a estrutura de memória operatória: número de proposições por ciclo de processamento e número de proposições do "buffer".

INTRODUÇÃO

A ideia desenvolvida neste estudo é a de que os tempos de reacção ao reconhecimento das proposições que constituem um texto, devem dar indicações relativamente aos níveis que essas proposições ocupam na memória operatória(1). Convém lembrar aqui, que segundo o modelo de processamento de textos que se defende (Costa Pereira, et al., 1987), a informação relativa a um ciclo de processamento(2), e que se encontra na memória operatória, é representada por uma árvore, com diferentes níveis, em que a proposição que ocupa o nível mais elevado se chama raíz.

A análise dos tempos de reacção permitiria ainda distinguir as proposições que constituem a memória operatória, das que formam a memória a longo prazo.

Espera-se, pela análise dos tempos de reacção, obter uma representação gráfica, do tipo apresentado na figura 1, com um ponto de inflexão que separa os tempos de reconhecimento das proposições que estão contidas na memória operatória (mais curtos) dos das proposições que formam a memória a longo prazo (mais longos).

Espera-se também que a distribuição dos tempos de reconhecimento nos dois patamares, dê indicações quanto à capacidade da memória operatória (um dos parâmetros do modelo) e a variação desses tempos indique a hierarquia das proposições na memória operatória.

Para testar o material, o dispositivo experimental e o procedimento idealizados na implementação desta ideia, realizaram-se três experiências piloto, com dois sujeitos voluntários, com características semelhantes às da amostra.

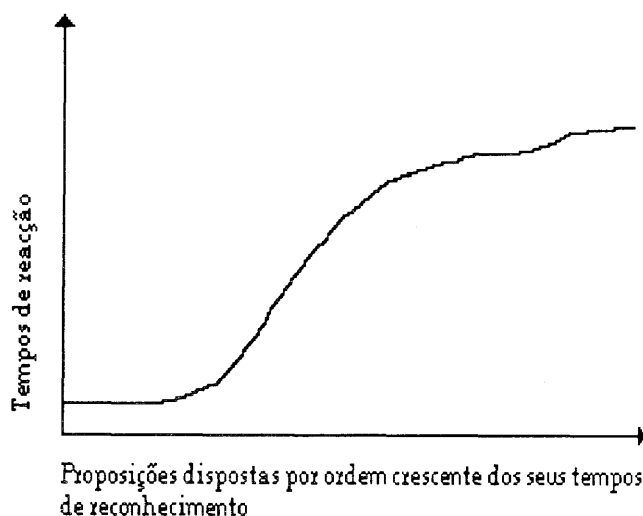


Figura 1 - Representação gráfica dos tempos de reconhecimento das proposições de uma base de texto.

(*) Professor Associado da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

(**) Assistente da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.

(***) Investigador do Centro de Informática da Universidade do Porto.

Correspondência: Leonor Lencastre, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Rua das Taipas, 76, 4000 PORTO.

METODOLOGIA

Sujeitos

Participaram como voluntários neste estudo exploratório, quinze sujeitos da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, doze do sexo feminino e três do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 18 e os 28 anos (sendo a idade média de 22 anos). Treze dos sujeitos eram alunos do 1º ano da Faculdade e os dois restantes do 2º ano.

Material: estímulos e aparelhos

O texto utilizado foi extraído do livro de Baddeley (1983, p.135), e traduzido para português. A maior preocupação na sua selecção foi a de escolher um texto não muito extenso, e com uma estrutura não convencional. Isto porque, tendo consciência de que o modelo que se defende só apresenta intuições ligeiras relativamente à noção de macroestrutura(3), levou-se em conta o argumento de Kintsch (1979) de que para textos pequenos, não faz sentido estabelecer distinção entre os níveis microproposicional e macroproposicional, reduzindo-se tudo à microestrutura.

O texto foi dividido em pequenas frases, escritas em tiras de papel, que por sua vez foram coladas individualmente em cartões. As palavras foram escritas a tinta preta, em letra de imprensa, e respeitando a pontuação do texto original, que é integralmente reproduzido por um total de vinte e nove cartões, quando lidos sequencialmente.

A base de texto foi construída de acordo com um conjunto de regras de construção de proposições (Costa Pereira, Alves, Lencastre, 1987), sendo as proposições ordenadas segundo o aparecimento dos respectivos predicados no texto. As proposições a testar foram em seguida reordenadas eliminando as proposições repetidas, e as proposições subordinativas que reproduziam uma grande extensão do texto. Foram depois escritas em tiras de papel, em linguagem natural, em letra de imprensa, em minúsculas e a vermelho. Essas tiras foram colocadas individualmente em 41 cartões.

Criaram-se também 41 proposições falsas (que não faziam parte do texto), correspondentes às anteriores 41 verdadeiras. Na elaboração dessas proposições teve-se em conta que, versando embora sobre o assunto do texto e contendo um número de palavras sensivelmente igual ao das correspondentes verdadeiras, o seu significado não constava do texto original. Foram estes os principais cuidados tidos na sua construção, e pensou-se que seriam suficientes, uma vez que, neste estudo, as proposições falsas não seriam alvo de análise, tendo como única função a de, pela sua existência, não tornar óbvia a identificação das proposições que faziam parte do texto. As proposições falsas, em linguagem natural, foram escritas em letra de imprensa, em minúsculas e a vermelho, em 41 cartões do taquistoscópio (tal como aconteceu com as proposições verdadeiras).

Os estímulos foram apresentados através de um taquistoscópio de três campos (Electronic Developments, 3 - Field) e a latência de resposta foi medida através de um cronómetro (BRD Electronic Multi-Clock System, type MCT/1), accionado automaticamente pela apresentação dos estímulos e parado pela resposta do sujeito. Esta podia ser manual (accionando um botão de um interruptor para passar ao próximo

cartão) ou oral através de um aparelho (chave vocal - voice key); pela resposta SIM ou NÃO, face à apresentação de um determinado estímulo (proposição escrita a vermelho).

Planeamento e procedimento

Para cada sujeito houve duas sessões experimentais, separadas por um intervalo de um dia, participando em cada uma um grupo de 3 sujeitos. Numa sessão os três sujeitos eram testados alternadamente, realizando 15 ensaios cada um.

Um ensaio compunha-se da leitura do texto, à qual se seguia um teste de reconhecimento de uma proposição. Em cada ensaio só foi testada uma proposição, pois por um lado a interrupção do texto em vários pontos faria com que a árvore da memória operatória, dos vários ciclos de processamento, aparecesse artificialmente desligada. Por outro, ao interromper a leitura em mais do que um sítio, e para analisar a memória operatória, a proposição a testar só poderia ser referente à porção do texto situada entre essa interrupção e a imediatamente anterior, o que limitava as proposições candidatas a serem testadas. Dado o objectivo desta experiência — estudo da estrutura da memória operatória e não da memória a longo prazo o facto de numa sessão cada sujeito ser testado para várias proposições, implicando a realização de repetidas leituras de um mesmo texto, só poderia trazer consigo o perigo de cansaço e saturação por parte do sujeito.

Os três sujeitos que participaram em cada sessão foram testados alternadamente, para evitar a fadiga e os indesejáveis, mas sempre possíveis efeitos mnésicos de interferência, dos conteúdos lidos nos anteriores ensaios, na estrutura da memória operatória.

No total da experiência cada sujeito foi testado em 30 proposições diferentes.

Todos os sujeitos foram informados, nas respectivas primeiras sessões, que “estavam a participar numa experiência para o estudo da memória e compreensão de um texto” e que “a sua tarefa consistia em ler só uma vez, e da forma mais natural possível, o conjunto das palavras que apareciam escritas a preto no campo visual do taquistoscópio.

Uma vez lidas essas palavras, deviam accionar o botão de um interruptor, que faria aparecer o conjunto de palavras seguinte, também escritas a preto”. (O próprio sujeito controlava desta forma o tempo de exposição de cada cartão). Foi-lhes mostrado como deviam segurar o interruptor na mão, e como este devia ser accionado (com o polegar).

“Durante o espaço de tempo que decorria entre a altura em que carregavam no botão do interruptor, e o aparecimento no campo visual do taquistoscópio do conjunto seguinte de palavras (cerca de 2400 milésimas de segundo), deviam esforçar-se por não repetir mentalmente as palavras acabadas de ler”. Com esta última parte da instrução pretendia-se evitar que os sujeitos pudessem repetir o conteúdo, ou parte do conteúdo da memória operatória.

A divisão do texto em conjuntos de palavras, escritos em cartões do taquistoscópio, foi o processo escolhido para controlar a leitura. Na realidade, pretendia-se que o sujeito pudesse ler o texto uma só vez, aproximando ao máximo a leitura efectuada na situação experimental de uma leitura natural, não lhe dando a possibilidade de reler o texto, fixando-se nalgumas partes. Se isto acontecesse, ao testar-se o sujeito relativamente ao reconhecimento de uma proposição, não se poderia pôr a hipótese das proposições que, naquele momento,

fariam parte da sua memória.

Foi dito também aos sujeitos que "o conteúdo dos vários cartões, lidos isoladamente, formavam no seu todo um texto com sentido. Não deviam preocupar-se em efectuar uma leitura rápida, mas seguir o seu próprio ritmo, uma vez que o objectivo da experiência não era o de classificá-los quanto aos seus tempos de leitura. À medida que fossem progredindo na leitura dos cartões, iria aparecer-lhes, sem saberem quando, e em vez do esperado cartão com as palavras a preto, um conjunto de palavras escritas a vermelho. Neste caso, deviam lê-las com cuidado e verificar se o significado desse conjunto de palavras, e não exactamente aquelas palavras, tinha aparecido na porção de texto lida até então. Se sim, deviam responder em voz alta SIM, caso contrário responderiam em voz alta NÃO. Dada a resposta, o ensaio terminava. Cada um ia ser testado assim quinze vezes, alternadas com os outros dois. O texto apresentado era sempre o mesmo, o que variava era o conjunto de palavras escritas a vermelho (proposição) sobre o qual eram questionados. Enquanto um deles realizava o seu ensaio, os outros dois preencheriam esse tempo com uma leitura distractiva".

Antes de se dar início à experiência, exemplificaram-se algumas respostas com um outro texto. Foram então esclarecidas eventuais dúvidas.

No decorrer da experiência houve o cuidado de ir lembrando aos sujeitos que "deviam fazer uma leitura o mais natural possível, e não se precipitarem na resposta sem terem a certeza". Referia-se também que "o significado do conjunto de palavras escritas a vermelho, sobre o qual eram questionados só dizia respeito à porção do texto lida naquele ensaio e não nos anteriores".

O processo utilizado para a selecção das trinta proposições teste, para um sujeito, foi o que se passa a descrever. Primeiro foram encontrados cinco pontos no texto, onde se efectuariam os testes de reconhecimento.

A existência de diferentes pontos no texto onde se faziam os testes de reconhecimento das proposições, deve-se ao facto de ser ter pensado que conforme a porção de texto lida, assim iria variar a estrutura da memória operatória. A escolha de cinco pontos foi um pouco arbitrária, tendo sido influenciada pela existência de cinco grandes períodos no texto.

A definição destes cinco pontos manteve-se constante para todos os sujeitos.

Cada sujeito foi testado 6 vezes (6 ensaios) em cada um destes cinco pontos. No total foi testado em 30 proposições diferentes. Para além disso, metade destas 30 proposições deviam ser seleccionadas da lista das proposições falsas. Em cada ponto apareciam então, três proposições verdadeiras e três falsas.

O passo seguinte foi o de seleccionar de forma aleatória e das respectivas listas as três proposições verdadeiras e as três proposições falsas que seriam testadas em cada um dos 5 pontos do texto. (Num dado ponto só se podiam testar proposições verdadeiras e falsas, que estivessem contidas na porção de texto lida nesse ensaio).

Por exemplo para o ponto 2, seleccionaram-se das respectivas listas seis proposições, três verdadeiras e três falsas. As proposições verdadeiras foram seleccionadas de entre as catorze primeiras da lista das proposições verdadeiras (pois o ponto 2, identificava-se com a porção do texto que ia até à 14ª proposição da base de texto(4)). Pensou-se no entanto que, das proposições seleccionadas, devia haver um predomínio de que

ainda não tinham feito parte da lista de proposições utilizada para a selecção anterior (neste caso a lista utilizada para o ponto 1). Indo o ponto 1 até à 8ª proposição da base de texto, as proposições predominantes foram escolhidas de entre a nº9 até à nº 14. Este predomínio traduziu-se na proporção de dois para um: seleccionaram-se duas proposições de entre a nº9 à nº14, e uma de entre a nº1 à nº8.

Para a escolha das proposições que iriam ser testadas nos pontos do texto 3, 4 e 5, manteve-se um raciocínio semelhante ao referido para a selecção das proposições a introduzir no ponto 2.

Toda esta estratégia também foi a seguida para a selecção das proposições falsas.

A ordem pela qual seriam testadas, em cada sessão, as 30 proposições seleccionadas para um sujeito foi depois aleatorizada.

Dado que interessava variar ao máximo a localização das proposições testadas, (pois o objectivo da experiência era a validação da estrutura da memória operatória proposta pelo modelo) este processo de selecção e aleatorização realizou-se independentemente para cada sujeito.

Para cada sujeito registaram-se, em milésimas de segundo, os tempos de leitura por cartão e os tempos de reacção vocais às proposições teste.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi determinado para cada sujeito, o tempo de reconhecimento em milésimas de segundo, das proposições que lhe foram testadas.

O tempo de reacção, obtido através do cronómetro, não dava directamente indicação do tempo de reconhecimento, uma vez que se identificava com o resultado da soma do tempo que o sujeito demorava a ler a proposição teste e do tempo que este demorava a responder (tempo de reconhecimento). E então, para se obter este último tempo, subtraiu-se o tempo de leitura da proposição do tempo de reacção registado pelo cronómetro:

$$t_{\text{reconhecimento da proposição}} = t_{\text{total de reacção da proposição}} - t_{\text{leitura da proposição (registado pelo cronómetro)}}$$

Para se obter o tempo de reconhecimento de uma proposição era assim necessário determinar o seu tempo de leitura, que foi obtido depois de definido o estilo de leitura do sujeito. Para essa caracterização, determinou-se, para cada sujeito, a correlação momento produto de Pearson (uma vez que se tratava de duas variáveis intervalares/proporcionais) entre os tempos de leitura dos cartões (englobando todos os ensaios do sujeito) e o número de palavras dos respectivos cartões, e a mesma correlação entre os tempos de leitura dos cartões do texto, e o número de sílabas dos respectivos cartões. O valor mais elevado destes dois dava indicação do estilo de leitura do sujeito, desde que o correspondente coeficiente de correlação na população fosse significativamente diferente de zero. Foram, por essa razão, determinadas as significâncias dos coeficientes de correlação.

No entanto a determinação da significância dos valores das correlações, não constituía por si só um procedimento suficiente para se poder optar por um dos dois coeficientes de correlação. Não bastava olhar para o valor mais elevado e significativo, mas seria necessário a existência de uma diferença significativa entre os valores dos dois coeficientes. O valor dessa diferença foi obtido aplicando um teste de significância das diferenças de coeficientes de correlação. Se a diferença entre os dois coeficientes de correlação não se mostrava significativa, dizia-se que o sujeito apresentava um estilo de leitura misto, fazendo umas vezes uma leitura por sílabas e outras vezes uma leitura por palavras(5).

Só para cinco sujeitos é que se encontrou um valor da diferença dos coeficientes de correlação significativo ($p < 0.05$), e a diferença ia no sentido do coeficiente de correlação entre os tempos de leitura e o número de sílabas. Foi determinado assim o estilo de leitura de cada sujeito.

A etapa seguinte foi a determinação do tempo de leitura das proposições teste. Para isso, calculou-se, em primeiro lugar e para cada sujeito, o tempo médio de leitura para uma sílaba e para uma palavra. Esses tempos foram obtidos individualmente para cada ensaio do sujeito, pois numa análise superficial dos tempos de leitura verificou-se que estes apresentavam uma certa variação de ensaio para ensaio.

Para os sujeitos com um estilo de leitura por sílabas, o tempo de leitura para uma proposição obteve-se multiplicando o número de sílabas dessa proposição pelo tempo médio de leitura para uma sílaba (respeitante ao ensaio em que essa proposição foi testada). Para os sujeitos com estilo misto, seguiu-se um procedimento um pouco mais complicado, e que se baseou na combinação do tempo médio de leitura para uma sílaba e no tempo médio de leitura para uma palavra, pela aplicação da fórmula:

$$t_{\text{leitura para uma proposição, por um estilo misto}} = t_{\text{leitura por palavra para essa proposição}} + c_{\text{pal}} + t_{\text{leitura por sílaba para essa proposição}} + c_{\text{sil}}$$

em que:

c_{pal} - factor de correcção para o tempo de leitura por palavra

c_{sil} - factor de correcção para o tempo de leitura por sílaba

Os factores de correcção c_{pal} e c_{sil} , foram calculados partindo do princípio que:

$$c_{\text{pal}} + c_{\text{sil}} = 1 \quad \text{e} \quad c_{\text{pal}}/r_{12} = c_{\text{sil}}/r_{13}$$

em que:

r_{12} - coeficiente de correlação momento produto de Pearson entre os tempos de leitura dos cartões do texto, e o número de palavras dos respectivos cartões (englobando todos os ensaios de um sujeito)

e r_{13} - coeficiente de correlação momento produto de Pearson entre os tempos de leitura dos cartões do texto, e o número de sílabas dos respectivos cartões (englobando todos os ensaios de um sujeito)

A etapa seguinte foi a determinação dos tempos de reconhecimento das proposições teste. Surgiu no entanto um problema com a determinação destes tempos pois, nalguns ca-

sos, o tempo de reconhecimento, apresentava um valor negativo, o que logicamente não se poderia aceitar. Este fenómeno parecia, no entanto, de fácil justificação se se recordar que o tempo de leitura de uma proposição se determinou a partir dos tempos de leitura dos cartões do texto, do ensaio em que essa proposição foi testada. De facto, nada impediria o sujeito de ter um determinado tempo médio de leitura por palavra ou sílaba dos cartões do texto, mas diminuir esse tempo (fazer uma leitura muito mais rápida) quando se tratava da proposição teste.

Para resolver este problema, sempre que para um dado sujeito se obtinha pelo menos um tempo de reconhecimento negativo, os tempos médios de leitura para a sílaba nos vários ensaios eram multiplicados por um factor de correcção, de forma que, depois de recalculados os tempos de leitura para as proposições teste, e subtraídos dos tempos totais de reacção, o tempo de reconhecimento com maior valor negativo tomava o valor zero.

Parecia, no entanto, pouco correcto que o tempo de reconhecimento de uma proposição pudesse ser igual a zero. Devia existir um tempo de reconhecimento mínimo, tempo esse que se seleccionou de entre os tempos de reconhecimento recalculados, e se identificou com o tempo de reconhecimento imediatamente superior a zero. Esse tempo mínimo foi somado a todos os tempos de reconhecimento de um sujeito.

Para cada sujeito deviam ter-se encontrado quinze tempos de reconhecimento (uma vez que as proposições falsas não foram alvo de análise) distribuídos igualmente (em número de três) pelos cinco pontos do texto. Os tempos de reconhecimento obtidos para cada sujeito nunca atingem, no entanto, o número de quinze, dado que alguns ensaios foram eliminados. Sempre que o sujeito respondia NÃO a uma proposição verdadeira, esse ensaio não era aproveitado. Também não se contaram alguns ensaios, que sofreram interrupções ou precalços durante a sua realização. Quando surgiam dúvidas na medição dos tempos de leitura, por qualquer problema com o cronómetro, esses tempos foram eliminados.

Para facilitar a análise dos tempos de reconhecimento das proposições testadas, esses resultados, foram numa etapa seguinte transformados em valores padronizados (com média = 0 e desvio padrão = 1).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Esta experiência teve por objectivo testar algumas concepções sobre a estrutura da memória operatória. Uma das suposições básicas era a de que os tempos de reconhecimento das proposições que constituem uma base de texto indicariam o nível dessas proposições na memória operatória, obtendo-se possivelmente um ponto de inflexão entre os tempos de reconhecimento das proposições contidas na memória operatória e os tempos de reconhecimento das proposições contidas na memória a longo prazo. Os valores positivos dos tempos de reconhecimento padronizados identificariam proposições da memória a longo prazo, e os negativos proposições da memória operatória. Supunha-se assim que, quando representados graficamente, esses tempos formariam dois patamares (ver figura 1).

Uma vez que os tempos de reconhecimento de todos os sujeitos foram transformados em valores padronizados (possuindo a mesma média e o mesmo desvio padrão), podiam ser

apresentados em conjunto numa mesma representação gráfica. Foi assim que se elaborou um gráfico, em que uma das variáveis se identificou com a condição da proposição teste (ou seja com a distância da proposição teste, em número de proposições, à última proposição lida no ensaio), e a outra com o tempo de reconhecimento padronizado dessa proposição.

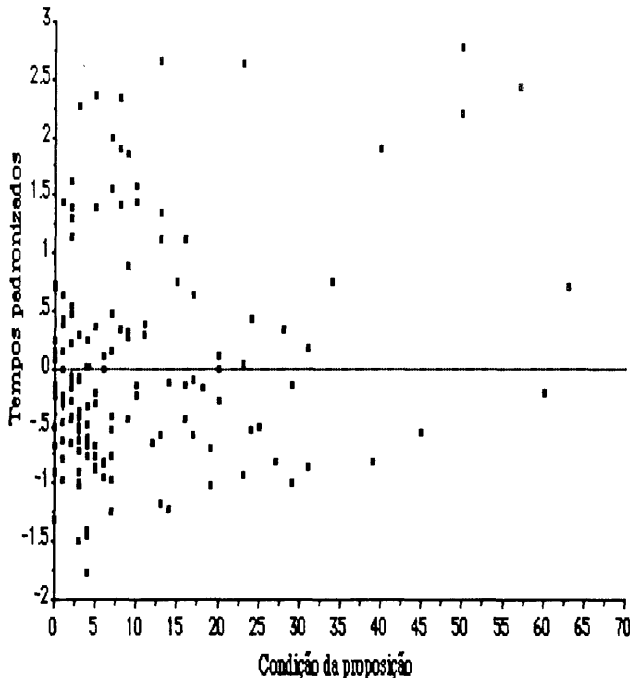


Figura 2. - Representação gráfica dos tempos de reconhecimento padronizados das proposições testadas aos sujeitos, tendo em conta as respectivas condições. (No eixo das abcissas aparecem os valores da condição da proposição teste (ou seja a distância de cada proposição teste, em número de proposições, à última proposição lida no ensaio), e no eixo das ordenadas os tempos de reconhecimento padronizados).

Da análise desta representação pode concluir-se que existe uma certa concentração de pontos situados abaixo da média (respostas rápidas), para as proposições cujo valor da sua condição é pequeno: vai sensivelmente até 5. Esta poderia ser uma indicação do valor limite da capacidade da memória operatória: 5 proposições. Não surgiu no entanto como se esperava uma separação nítida, em dois patamares, dos tempos de reconhecimento das proposições da memória operatória e dos tempos de reconhecimento das proposições da memória a longo prazo.

Apesar de, no processo utilizado para seleccionar as proposições a testar a cada sujeito, se ter tentado controlar o problema da representação equitativa de todas as proposições do texto, olhando para este gráfico verifica-se que, no total das proposições analisadas, existe um maior número de proposições com valores pequenos nas respectivas condições, do que com valores elevados. A menor representatividade destas últimas, pode talvez ser uma explicação para o não aparecimento, para essas proposições, de uma concentração de pontos acima da média.

Procedeu-se em seguida a uma análise individual dos resultados de cada sujeito. Olhando para os tempos de reconhecimento das proposições testadas a cada sujeito, verifica-se a existência de uma grande variação desses valores, como é revelado pelo cálculo do seu desvio padrão.

O facto de existirem proposições que são reconhecidas muito mais rapidamente do que outras pode servir de fundamento para a ideia de que, o processamento da informação se faz por ciclos, ou seja, de que num dado momento só uma parte da memória — a memória operatória — está activada, tendo a restante informação sido obscurecida e passado a fazer parte da memória a longo prazo. Essa parte da memória que está activa num dado momento é limitada, sendo o seu conteúdo renovado à medida que se processa a informação. (Os valores padronizados dos tempos de reconhecimento das proposições, obtidos para cada sujeito, poderão fornecer uma ideia, ainda que grosseira, da capacidade da memória operatória de cada um).

Na análise intrasujeito dos tempos de reconhecimento padronizados desprezaram-se os valores muito próximos da média (que pertenciam ao intervalo $[-0.5; +0.5]$, meio desvio padrão acima e abaixo da média). Na realidade, os valores muito próximos de zero (nem muito curtos, nem muito longos) poderiam talvez ser explicados por pertencerem a proposições de um "buffer" intermédio entre a memória operatória e a memória a longo prazo. Esta hipótese não irá no entanto ser analisada neste estudo.

Surgiram na análise alguns valores que pareciam contrariar a hipótese inicialmente formulada. Tempos que se esperava longos, por estarem supostamente na memória a longo prazo (apresentando valores elevados na respectiva condição) revelaram-se curtos, e tempos que se esperava curtos por se supôr que pertencessem a proposições da memória operatória (apresentando valores pequenos na respectiva condição) revelaram-se longos. Será que o modelo da estrutura cognitiva proposto teria previsto este tipo de resultados?

Podem ser dadas duas explicações para o primeiro caso. A primeira baseia-se na suposição de que a memória operatória possui um "buffer", que faz permanecer nessa memória um certo número de proposições, para garantir a ligação entre os vários ciclos de processamento. Como essas proposições não são abrangidas pelo processo de obscurecimento, podem permanecer durante vários ciclos na memória operatória. Algumas das proposições que fazem parte do "buffer" podem estar destinadas a representar o objectivo da leitura, quando ele existe. Nesse caso, essa ou essas proposições permanecem na memória operatória do princípio ao fim do processamento.

A segunda explicação tem a ver com o processo de repescagem, segundo o qual há proposições que são repescadas da memória a longo prazo, para a memória operatória, garantindo desta forma a coesão das árvores da memória operatória que se formam no fim de cada ciclo de processamento.

O modelo da estrutura cognitiva proposto explica o segundo tipo de tempos de reconhecimento, atribuindo-os a proposições que não se ligaram à árvore da memória operatória do seu ciclo de processamento. Na realidade, para além do critério de recência, como definidor da memória operatória, poderão existir outros, como por exemplo, proposições que não se liguem à árvore proposicional da memória operatória, serão perdidas muito rapidamente.

Esses tempos de reconhecimento poderiam ainda ser

explicados pela existência de algumas deficiências na implementação experimental, nomeadamente no processo de elaboração das proposições teste que foram apresentadas aos sujeitos. Processo esse, que se baseou na adopção de um determinado conjunto de regras para a construção de proposições. Na realidade a dificuldade na compreensão das proposições teste, poderia traduzir-se num aumento do seu tempo de reconhecimento. Uma análise dessas proposições revela que existe uma certa incidência nalgumas delas, e que de uma maneira geral essas proposições são compostas por muito poucos conceitos e são proposições subordinadas, não apresentando por essa razão ideias completas.

Outra deficiência na implementação experimental poderia ter a ver com o processo de leitura utilizado — cartão a cartão — que poderia causar uma certa dificuldade na compreensão do texto.

Poderiam ainda levantar-se outras questões relativamente à apresentação dos resultados. O processo de atribuição da condição a uma proposição (distância, em número de proposições, a que se encontra da última proposição lida pelo sujeito) poderia não ter sido o mais correcto, uma vez que se sentiu uma certa dificuldade em ordenar as proposições segundo o seu processamento. (Uma proposição subordinativa compõe-se de algumas subordinadas. A questão está na determinação da ordem por que são processadas as proposições: em primeiro lugar a subordinativa, seguindo-se as subordinadas, ou vice-versa?). O critério utilizado foi a ordem dos respectivos predicados no texto, o que não quer dizer que este seja o critério real.

Por fim, o cálculo do tempo de reconhecimento de uma proposição foi determinado partindo do princípio que:

$$t_{\text{reconhecimento da proposição}} = t_{\text{total de reacção da proposição}} - t_{\text{leitura da proposição (registado pelo cronómetro)}}$$

O tempo de leitura de uma proposição, dependendo do estilo de leitura, foi determinado a partir do tempo médio de leitura para uma sílaba ou do tempo médio de leitura para uma sílaba e para uma palavra, respectivamente para os sujeitos com estilo de leitura por sílabas e para os sujeitos com estilo de leitura misto. Ora, para proposições compostas por muitos conceitos, é natural que a leitura não se efectue simplesmente por sílabas ou por uma combinação de sílabas e de palavras, mas que intervenham outras variáveis. (Nalguns casos e para alguns sujeitos, a unidade de leitura poderia ser por exemplo, uma expressão familiar). Assim, os tempos de leitura obtidos poderiam ter sido falseados, não se obtendo por consequência os “verdadeiros” tempos de reconhecimento para essas proposições.

Com esta experiência pretendeu-se verificar se a estrutura da memória operatória obtida através de uma experiência convencional, como é a dos tempos de reacção, poderia ser explicada por um certo modelo da estrutura cognitiva, tudo indicando que sim. Poderia no entanto com uma experiência semelhante ter-se aproveitado para validar os parâmetros desse modelo que estão abertamente relacionados com a estrutura da memória operatória: a capacidade do ciclo de processamento e

a capacidade do “buffer”. (Para se poder efectuar essa experiência teria no entanto de partir-se do princípio que é possível otimizar os parâmetros do modelo individualmente, atribuindo-se a variação de determinadas características do modelo predominantemente, a alguns deles).

Nessa experiência comparar-se-ia de forma quantitativa a estrutura da memória operatória obtida através dos tempos de reacção, com as estruturas da memória operatória obtidas pela aplicação do programa de simulação da leitura (programa Master -ver Costa Pereira et al, 1987), ao texto lido pelo sujeito, fazendo variar o número de proposições por ciclo de processamento e o número de proposições do “buffer”. Os outros parâmetros do modelo (capacidade de compactação, estilo cognitivo e factor de decaimento) que se supõe mais relacionados com a estrutura da memória a longo prazo semântica, apresentariam valores constantes. Esses valores seriam encontrados pela realização de uma experiência de validação da estrutura da memória semântica, semelhante a uma já descrita (Costa Pereira, Lencastre e Alves, 1989). Haveria assim uma complementariedade entre as experiências de validação da estrutura da memória operatória e as da estrutura da memória a longo prazo semântica. Estes estudos seriam realizados para um mesmo sujeito e tendo em conta um mesmo texto.

É a importante característica do modelo se encontrar implementado em programas de computador, que permite por um lado verificar se o modelo na realidade executa o que teoricamente se propõe e, por outro, comparar os resultados obtidos no programa de simulação de leitura (programa Master -ver Costa Pereira et al., 1987), com os que se obtêm em experiências psicológicas convencionais, sendo esta última uma excelente forma de validação.

NOTAS

(1) O termo Memória Operatória é empregue por muitos autores para substituir o de Memória a Curto Prazo. De facto a distinção entre Memória a Longo Prazo e a Curto Prazo, tende cada vez mais a ser substituída pela ideia de que a memória é unitária e que num dado momento apresenta uma parte activada que é a Memória Operatória.

(2) O processamento das proposições de um texto - base de texto - faz-se por ciclos, -ciclos de processamento pois supõe-se que a memória operatória possui uma capacidade limitada.

(3) A macroestrutura é o cerne ou essência do texto. A microestrutura refere-se à informação pormenorizada do mesmo.

(4) A base de texto, proposições que traduzem o texto, compunha-se de uma lista de 41 proposições.

(5) Para a obtenção do valor de significância da diferença dos coeficientes de correlação, foi utilizada a fórmula para amostras grandes e correlacionadas (grande porque o número de graus de liberdade, N-3, era, para todos os sujeitos, superior a 30) e correlacionados porque se correlacionaram duas variáveis - número de palavras e número de sílabas - com uma terceira - tempos de leitura.

REFERÊNCIAS

- Baddeley, A. D. (1983) *Your memory - A user's guide*. Middlesex: Penguin Books.

- Costa Pereira, D., Alves, C., Lencastre, L. (1987) Um Modelo da Estrutura Cognitiva, *Jornal de Psicologia*, 6, 5.
- Costa Pereira, D., Lencastre, L., Alves, C. (1989) Um Modelo de Estrutura Cognitiva - Optimização dos Parâmetros da Memória Semântica, *Jornal de Psicologia*, 8, 2.
- Kintsch, W. (1979). Levels of processing language material: discussion of the papers by Lachman and Lachman and Perfetti. In L. S. Cermak and F.I. M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*. Hillsdale: Lawrence Associates.

ABSTRACT

A MODEL OF COGNITIVE STRUCTURE - VALIDATION OF WORKING MEMORY PARAMETERS

This is an experimental study about the validation of a kind of memory- working memory - according to a model of cognitive structure, already presented (Costa Pereira et al, 1987). The validation will occur through the analysis of reaction times, about the recognition of text propositions. Working memory structure, revealed then by these measures, will be explained according to the model of cognitive structure and text processing proposed. This analysis shows that the majority of situations can be explained by the referred text processing model.

The main steps of an experimental study about the validation of two parameters of the model, that are directly related to

the working memory structure (number of propositions in a processing cycle and number of buffer propositions), are also presented.

RÉSUMÉ

UN MODÈLE DE LA STRUCTURE COGNITIVE - VALIDATION DES PARAMÈTRES DE LA MÉMOIRE OPÉRATOIRE

On présente une étude expérimentale de validation de la structure de la mémoire opératoire d'après un modèle de la structure cognitive déjà rapporté (Costa Pereira, et al., 1987). Cette validation porte sur une expérience de mesure des temps de réaction par rapport à la reconnaissance de propositions qui constituent un texte, en essayant d'expliquer la structure de la mémoire opératoire, révélée par ces temps, à travers des pressupposés et des principes du modèle de la structure cognitive présenté auparavant. Cette analyse montre que, d'une façon générale, tous les cas peuvent être expliqués par la théorie qui soutient le modèle proposé.

Sont aussi présentées les principales étapes d'une expérience pour valider les deux paramètres du modèle qui sont supposés d'être directement en rapport avec la structure de la mémoire opératoire, c'est-à-dire, le nombre de propositions par cycle et le nombre de propositions du "buffer".

TERAPIA COMPORTAMENTAL

Modelos teóricos e manuais terapêuticos

Óscar F. Gonçalves

Universidade do Minho, Braga

CONTEÚDOS

MODELOS TEÓRICOS

1. A avaliação e conceptualização comportamental
2. O paradigma do condicionamento clássico
3. O paradigma do condicionamento operante
4. O paradigma da aprendizagem social

MANUAIS TERAPÊUTICOS

1. Exposição gradual e mediatizada
2. Exposição directa
3. Estratégias operantes
4. Modelagem e prática comportamental

Anexos

1. Guia para a Entrevista de Avaliação Comportamental
2. Manual de Relaxamento

Preço: 1250\$00 com portes incluídos, em cheque ou vale postal à ordem de Jornal de Psicologia
Pedidos: Edições Jornal de Psicologia, Apartado 4544, 4009 Porto, Codex.