

UNIVERSIDADE DO PORTO

FACULDADE DE PSICOLOGIA E CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

# **REPRESENTAÇÕES E PROCESSOS COGNITIVOS**

ESTUDO SOBRE A VALIDAÇÃO DE UM MODELO  
DE PROCESSAMENTO DE TEXTOS

**Leonor Mendes de Freitas de Queiroz e Lencastre**

1986

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de exprimir o meu agradecimento a todos os que tornaram possível a realização deste trabalho.

Em primeiro lugar, e pela sua ajuda imprescindível, ao meu supervisor, o Professor Doutor Duarte José Vasconcelos da Costa Pereira, pela orientação estimulante, pelas valiosas sugestões e pelo apoio e encorajamento, sempre presentes.

Ao Engenheiro César Augusto Mosqueira Alves, responsável por toda a parte de programação deste trabalho, pela permanente disponibilidade e assistência no trabalho com o computador.

Ao Professor Amâncio da Costa Pinto pelos preciosos comentários e sugestões críticas, bem como a atenção sempre concedida.

Ao Doutor Fernando Rocha pelas palavras de incentivo, determinantes para a realização deste trabalho, assim como pela leitura, tão cuidada, do mesmo.

À Doutora Mafalda Costa pela prestável ajuda na condução das experiências.

Gostaria ainda de me referir gratamente a todos os meus Colegas, aos Estudantes que simpaticamente contribuíram para a realização dos estudos exploratórios, à Maria Amélia Almeida dos Santos pela disponibilidade sempre manifestada no trabalho de dactilografia, e a todo o Pessoal da equipa de apoio à docência e do serviço de reprografia da Faculdade, particularmente ao Sr. Fernando Fernandes Vieira.

Ao Paulo Maria Valente Perfeito Figueiredo um enorme obrigada.

## ÍNDICE

|   | Pág. |
|---|------|
| <b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....   | 1    |
| <b>CAPÍTULO PRIMEIRO-A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO</b> .....  | 5    |
| I. INTRODUÇÃO .....   | 6    |
| II. O PROBLEMA DA REPRESENTAÇÃO .....   | 7    |
| II.1. Natureza do código de representação mental .....  | 9    |
| II.2. Representação do conhecimento declarativo e procedimental .....                                     | 10   |
| II.3. Estrutura profunda e superficial da frase .....   | 11   |
| II.4. Abordagem dos níveis de processamento e teorias alternativas .....                                  | 13   |
| II.5. A análise da linguagem e os níveis de processamento .....   | 16   |
| II.6. Processamento serial e paralelo .....   | 18   |
| III. REPRESENTAÇÕES BASEADAS NA EXPERIENCIA (ANALÓGICAS) .....  | 19   |
| IV. REPRESENTAÇÕES BASEADAS NO SIGNIFICADO .....  | 22   |
| IV.1. Sistemas de representação proposicional .....   | 31   |
| IV.1.1. Teorias que postulam a decomposição semântica .....   | 41   |
| IV.1.1.1. Teoria dos conjuntos (Set theory) de Meyer .....  | 41   |
| IV.1.1.2. Teoria das características semânticas (Semantic<br>feature theory) de Rips Shoben e Smith ..... | 42   |
| IV.1.2. Teoria baseada nos postulados do significado de Kintsch .....                                     | 45   |
| IV.1.3. Teorias com estrutura de rede semântica .....   | 49   |
| IV.1.3.1. T.L.C. (Teachable Language Comprehender) de Collins e<br>Quillian.....                          | 49   |
| IV.1.3.2. Modelo de propagação da activação de Collins e Loftus .....                                     | 55   |

|   | Pág.       |
|---|------------|
| IV.1.3.3. H.A.M. (Human Associative Memory) de Anderson e Bower .....                               | 59         |
| IV.1.3.4. A.C.T. (Adaptative Control of Thought) de Anderson .....                                  | 64         |
| IV.1.3.5. L.N.R. de Lindsay, Norman e Rumelhart .....   | 66         |
| IV.1.4. Síntese comparativa das teorias de representação<br>proposicional .....                     | 70         |
| IV.2. Sistemas de esquema .....   | 75         |
| IV.2.1. Teoria das descrições (Description theory) de Norman e<br>Bobrow .....                      | 80         |
| IV.2.2. Teoria dos enquadramentos (Frame theory) de Minsky .....                                    | 82         |
| IV.2.3. Teoria dos roteiros (Script theory) .....   | 83         |
| IV.2.3.1. C.D.T. (Conceptual Dependency Theory) de Schank .....                                     | 84         |
| IV.3. Sistemas de produção .....  | 87         |
| IV.3.1. Teoria dos sistemas de produção de Newell e Simon .....                                     | 88         |
| IV.3.2. Teoria dos sistemas de produção de Anderson .....   | 90         |
| IV.3.3. Sistemas de esquema e sistemas de produção .....  | 93         |
| <b>V. REPRESENTAÇÕES BASEADAS NA EXPERIENCIA E REPRESENTAÇÕES BASEADAS<br/>NO SIGNIFICADO .....</b> | <b>95</b>  |
| V.1. Teoria de Johnson-Laird .....  | 98         |
| V.2. Teoria de Anderson -A.C.T.*- .....   | 100        |
| <b>CAPÍTULO SEGUNDO—O MODELO GLOBAL DE COMPREENSÃO DE KINTSCH ..</b>                                | <b>105</b> |
| I. INTRODUÇÃO .....   | 106        |
| II. A REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUMA BASE DE TEXTO .....  | 106        |
| III. A MACROESTRUTURA .....   | 109        |
| IV. O PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO .....   | 111        |
| V. ALGUMAS PREDIÇÕES DO MODELO .....  | 115        |

|  | Pág.           |
|--|----------------|
| <b>CAPÍTULO TERCEIRO – UM MODELO DE PROCESSAMENTO DE TEXTOS .....</b>  | <b>120</b>     |
| I. O SISTEMA DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO .....  | 121            |
| II. O PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO .....  | 123            |
| II.1. A memória operatória .....   | 123            |
| II.2. A memória episódica .....  | 126            |
| II.3. A memória semântica .....  | 127            |
| III. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO EM PROGRAMAS DE COMPUTADOR .....  | 128            |
| III.1. Descrição geral do processamento.....   | 130            |
| <br><b>CAPÍTULO QUARTO – VALIDAÇÃO DE UM MODELO DE PROCESSAMENTO DE<br/>TEXTOS: DOIS ESTUDOS EXPLORATORIOS .....</b> | <br><b>132</b> |
| I. INTRODUÇÃO .....  | 133            |
| II. A ESTRUTURA DA MEMORIA OPERATORIA .....  | 134            |
| II.1. Objectivos .....   | 134            |
| II.2. Metodologia .....  | 136            |
| II.2.1. Sujeitos .....   | 136            |
| II.2.2. Material : estímulos e aparelhos .....   | 136            |
| II.2.3. Planeamento e procedimento .....   | 138            |
| II.3. Apresentação e análise dos resultados .....  | 145            |
| II.3.1. Determinação do estilo de leitura .....  | 146            |
| II.3.2. Determinação do tempo de leitura e do tempo de<br>reconhecimento de uma proposição .....                     | 151            |
| II.3.3. Discussão e conclusões .....   | 162            |



|   | Pág.       |
|---|------------|
| III. A ESTRUTURA DA MEMORIA A LONGO PRAZO SEMANTICA .....                 | 171        |
| III.1. Objectivos .....   | 171        |
| III.2. Metodologia .....  | 172        |
| III.2.1. Sujeitos .....   | 172        |
| III.2.2. Material .....   | 172        |
| III.2.3. Planeamento e procedimento .....                                 | 174        |
| III.3. Apresentação e análise dos resultados .....                        | 179        |
| <b>CAPÍTULO QUINTO—CONCLUSÕES GERAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>     | <b>181</b> |
| I. O MODELO DE PROCESSAMENTO DE TEXTOS .....                              | 182        |
| II. A VALIDAÇÃO DO MODELO .....   | 184        |
| II.1. Validação do parâmetro "capacidade do ciclo de processamento" ..... | 184        |
| II.2. Validação do parâmetro "estilo cognitivo" .....                     | 186        |
| II.3. Validação do parâmetro de decaimento .....                          | 187        |
| II.4. Validação da estrutura da memória a longo prazo semântica .....     | 187        |
| II.5. Validação da estrutura da memória a longo prazo episódica .....     | 188        |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>   | <b>190</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS E QUADROS

|                  | Pág. |
|------------------|------|
| Figura 1.1. .... | 33   |
| Figura 1.2. .... | 34   |
| Figura 1.3. .... | 35   |
| Figura 1.4. .... | 46   |
| Figura 1.5. .... | 51   |
| Figura 1.6. .... | 60   |
| Figura 1.7. .... | 65   |
| Figura 1.8. .... | 68   |
| Figura 2.1. .... | 108  |
| Figura 2.2. .... | 108  |
| Figura 2.3. .... | 112  |
| Figura 3.1. .... | 131  |
| Figura 4.1. .... | 135  |
| Figura 4.2. .... | 141  |
| Figura 4.3. .... | 142  |
| Quadro 4.1. .... | 148  |
| Quadro 4.2. .... | 150  |
| Quadro 4.3. .... | 151  |
| Quadro 4.4. .... | 152  |
| Quadro 4.5. .... | 154  |
| Quadro 4.6. .... | 156  |
| Quadro 4.7. .... | 158  |
| Quadro 4.8. .... | 161  |
| Figura 4.4. .... | 163  |

|                   | Pág. |
|-------------------|------|
| Quadro 4.9. ....  | 164  |
| Quadro 4.10. .... | 166  |
| Quadro 4.11. .... | 167  |
| Quadro 4.12. .... | 168  |
| Figura 4.5. ....  | 175  |



## INTRODUÇÃO GERAL

Com a apresentação de um modelo de processamento de textos, implementado em programas de computador, o presente trabalho pretende contribuir de alguma forma para o esclarecimento do processo de compreensão, encarado segundo o paradigma do processamento de informação.<sup>(1)</sup> O modelo proposto revela as alterações que ocorrem na estrutura cognitiva de um sujeito, quando este procede à leitura de um texto.

Nas teorias mais recentes de compreensão e produção de textos, a compreensão de um texto envolve necessariamente a construção da representação mental do seu conteúdo. Na realidade, a representação cognitiva é uma componente essencial do paradigma do processamento de informação, pois os processos devem operar sobre algo, e parte desse algo deve corresponder à representação interna da realidade.

A noção de conhecimento levanta uma série de questões já tradicionais, que têm sido analisadas por filósofos, psicólogos e linguistas. Como é que o conhecimento se fará representar no ser humano? Será que se exprime por palavras? Se assim fosse, como se explicaria a existência de conhecimentos que se executam com mais facilidade do que se relatam? Mas, se o conhecimento não se exprime por palavras, então como é que o ser humano utiliza a linguagem para o transmitir? Como será que o conhecimento se relaciona com o mundo? E que relação se estabelecerá entre o mundo externo, o conhecimento que o ser humano possui dele e a linguagem utilizada para exprimir esse conhecimento? A estas questões ainda se podem acrescentar outras mais recentes, que surgiram com o aparecimento de uma nova área de estudos -a Inteligência Artificial-, que tem

---

(1) A psicologia do processamento de informação, que nos últimos anos se tem revelado como o paradigma dominante no estudo da Psicologia Cognitiva (cujo objecto de estudo -a cognição- se refere aos tipos de informação que o ser humano possui e aos processos envolvidos na aquisição, retenção e utilização dessa informação -os processos cognitivos-), supõe que nalgumas tarefas cognitivas o ser humano se comporta como um sistema de processamento de informação.

como objectivo a programação dos computadores de forma a exibirem comportamentos inteligentes.<sup>(1)</sup> Será que o conhecimento pode ser programado num computador? O computador será capaz de codificar o conhecimento e em seguida descodificá-lo para linguagem natural? Será também capaz de utilizar esse conhecimento para interagir com o ser humano?

As variadas análises e tentativas de resposta a estas questões foram-se constituindo em verdadeiras teorias da representação do conhecimento.

O primeiro capítulo deste trabalho procede à descrição das principais teorias da representação que reivindicam uma preponderância psicológica. De uma maneira geral, são teorias que não se limitam a analisar a forma como a informação se deve representar no ser humano, mas visam também o estudo do processamento da informação e da compreensão da linguagem. Algumas -os modelos globais de compreensão- pretendem mesmo fornecer uma explicação para uma vasta série de actividades cognitivas relacionadas com a linguagem, que o ser humano realiza no dia a dia, como sejam: a aquisição e compreensão da linguagem, a conversação, a aprendizagem, a leitura e a reconstrução de acontecimentos passados.

O segundo capítulo é dedicado a uma dessas teorias -O Modelo Global de Compreensão de Kintsch-, que é a principal fonte de inspiração do modelo de processamento de textos proposto no capítulo terceiro. Para além de se basear sólidamente em conceitos psicológicos e de se alicerçar no domínio da linguística (analisando a estrutura de textos), o modelo de Kintsch é, de todos, o que apresenta uma maior preocupação com os problemas do processamento de textos, produção de estruturas cognitivas e produção de discurso.

(1) Apesar do seu aparecimento como disciplina se poder referenciar à década de 50, a Inteligência Artificial só nos anos 70 se debruça abertamente sobre o problema da compreensão da linguagem (Schank, 1975 a); Schank e Colby, 1973; Winograd, 1983).

A questão da validação do modelo proposto no capítulo terceiro é apresentada no capítulo quarto e concretizada pela descrição de dois estudos exploratórios, realizados respectivamente sobre a estrutura da memória operatória e a estrutura da memória a longo prazo.

Finalmente, um último capítulo contém sugestões para o aperfeiçoamento de alguns aspectos do modelo e perspectivas futuras de validação.

**CAPÍTULO PRIMEIRO**  
**A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO**

## I. INTRODUÇÃO

Este capítulo começa com uma síntese dos aspectos que mais controversia têm levantado no estudo da representação do conhecimento . Um dos problemas fundamentais tem a ver com o formato do código que representa a informação na memória : Será que a natureza do código deve basear-se, essencialmente, na percepção, ou numa série de símbolos semelhantes aos da linguagem, ou então num misto de ambos? Devem existir códigos diferentes para a informação verbal e não verbal? O(s) código(s) de representação mental deve(m) apresentar uma distinção formal entre conhecimento declarativo -"saber o quê" (knowing what)- e conhecimento procedimental -"saber como" (knowing how)-? Será que a representação da frase na memória se encontra muito distante da estrutura superficial da linguagem? Esta última questão prende-se muito directamente com a noção de "profundidade" da abordagem dos níveis de processamento de Craik e Lockhart . É nesse sentido que se apresenta essa teoria, bem como toda uma série de noções e princípios alternativos . Refere-se também o problema da possibilidade da existência de uma relação entre a noção de processamento e a análise da linguagem . Numa última questão, é apresentada a dicotomia: processamento serial - processamento paralelo.

Todas estas problemáticas aparecem concentradas no ponto II, mas não deixam de ser abordadas ao longo de todo o capítulo.

No ponto III, são apresentadas, de maneira sucinta, as principais teorias que advogam a existência de formas de representação baseadas na

experiência. No ponto IV, de forma mais desenvolvida, as teorias que propõem formatos de representação, baseados no significado. Optou-se por estruturar assim este capítulo, por se acreditar que a informação, depois de captada pelas memórias sensoriais, deve de alguma forma transformar-se num código permanente. Algumas dessas representações mentais preservam a estrutura original da experiência perceptiva. Outras, mais abstractas relativamente aos pormenores perceptivos, codificam o significado da experiência. No ponto V, faz-se uma análise da aparente dicotomia, entre representações baseadas na experiência e representações baseadas no significado, sendo expostas algumas teorias, que atenuam a tal ponto o contraste entre essas representações que a dicotomia deixa de ter sentido.

## II. O PROBLEMA DA REPRESENTAÇÃO

O problema da representação do conhecimento tem sido o principal objecto de estudo dos teóricos cognitivistas, que se dedicam ao paradigma do processamento de informação.<sup>(1)</sup> Alguns deles chegam mesmo a identificar o objectivo da Psicologia Cognitiva com a determinação da forma ou formas como a informação é representada no sistema de memória humano. Anderson (1976, 1978) sugere que as noções de representação e processamento estão necessariamente interligadas e que não tem sentido analisar cada uma delas como entidade

---

(1) Miller (1956) e Broadbent (1958) foram os primeiros a falar do ser humano, como um processador de informação.

independente. Argumenta, dizendo que as características do(s) código(s) que representa(m) a informação na memória só podem ser inferidas a partir da análise de comportamentos (performances) e que estes, por sua vez, dependem da representação e do processamento.

Este capítulo procura concretizar, de algum modo, esta ideia de Anderson, pelo que não se limita a uma simples exposição dos vários tipos de representações do conhecimento, mas tenta enquadrá-los, sempre que possível, nos modelos teóricos dos seus autores.

Smith (1978) faz uma análise dos estudos realizados até então sobre a Memória Semântica<sup>(1)</sup> e conclui que apresentam uma estratégia comum que se desenvolve em quatro etapas: numa primeira, debruçam-se sobre o significado das palavras; em seguida, preocupam-se com o significado da frase, através da combinação do significado das palavras; numa terceira fase, tentam relacionar o significado das frases, com situações reais, com vista a determinar a sua veracidade; por fim, imaginam as inferências que se podem obter, a partir do significado das frases. Apesar de Smith encontrar esta mesma estrutura em vários trabalhos de investigação, tal não significa que exista unanimidade nas posições assumidas pelos seus autores. Na realidade, as opções face a problemas fundamentais são muito variadas.

---

(1) Adota-se a distinção introduzida por Tulving (1972), entre Memória Episódica e Memória Semântica. O conteúdo da Memória Episódica é identificado com a informação espacial e temporal, sobre episódios ou acontecimentos, apresentando assim um cariz autobiográfico. A Memória Semântica refere-se ao conhecimento geral, pelo que o contexto original da aquisição, bem como todo o tipo de referências pessoais, deixam de ser relevantes.



## II.1. NATUREZA DO CÓDIGO DE REPRESENTAÇÃO MENTAL

A natureza do código de representação mental é um dos aspectos que tem levantado mais polêmica. De entre as várias formas de codificação propostas, há duas que se salientam: codificação por proposições (que se obtêm com base no significado) e codificação por imagens (que se obtêm com base na experiência). A representação proposicional resume-se a uma série de símbolos muito semelhantes aos da linguagem, e é adotada pela grande maioria dos investigadores. Clark (1969, 1974) é dos primeiros a tentar implementar esta ideia, utilizando formas proposicionais muito semelhantes às da lógica matemática. Do outro lado, Paivio (Begg e Paivio, 1969) é o principal defensor da existência de um código baseado na experiência, sob a forma de imagens mentais.

No que se refere ao formato de representação mental da informação verbal e não verbal, alguns trabalhos de investigação (Bahrick, Bahrick e Wittlinger, 1975; Erdelyi e Becker, 1974; Paivio e Csapo, 1973) indicam uma melhor retenção das figuras (pictures), relativamente às palavras. Estes resultados podem ser explicados pela existência de códigos diferentes para estes dois tipos de informação. É esta a posição defendida por Paivio (1971, 1972, 1976), com a hipótese do código dual, que propõe a existência de dois sistemas de memória: um para a informação visual e outro para a informação verbal. Supõe, no entanto, que entre eles existe alguma forma de ligação.

Há, no entanto, uma outra série de experiências (Goldstein e Chance, 1970) que revelam que o reconhecimento das figuras nem sempre é superior ao das palavras. Esse reconhecimento depende do grau de semelhança entre a figura alvo e

as figuras do teste: quanto maior a semelhança maior a dificuldade de reconhecimento.

Pezdek (1977) sugere ainda que, frequentemente, se procede à integração da informação pictórica e verbal, o que leva a supor a existência de um mesmo código de representação mental para esses dois tipos de informação. Esta é a posição que Pylyshyn defende, quando diz que a memória é simultaneamente abstracta e proposicional (Pylyshyn, 1973).

Aliados a esta disparidade de resultados, e contribuindo para uma dificuldade ainda maior em se obter uma conclusão, surgem alguns problemas metodológicos na comparação entre a memória para figuras e a memória para palavras. Esta comparação talvez seja mesmo impossível de realizar, pois não se pode afirmar facilmente que o grau de semelhança entre uma figura alvo e uma figura teste é o mesmo que existe entre uma palavra alvo e uma palavra teste.

Para os proponentes da "percepção directa" (Gibson, 1966; Shaw e Bransford, 1977) toda esta problemática, que se gera à volta da natureza do código de representação mental, não tem sentido, pois não é necessária qualquer forma de representação mental para explicar a extracção do significado da percepção (incluindo os estímulos linguísticos).

## 11.2. REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO DECLARATIVO E PROCEDIMENTAL

Continuando a analisar as questões com que se defrontam os apologistas de determinada forma de representação mental, verifica-se que surge

uma outra dicotomia, quando se pensa na codificação de conhecimentos declarativos e conhecimentos procedimentais. Apesar de não ter criado esta distinção, Anderson (Anderson e Reder, 1979) torna-se num dos seus mais acérrimos defensores. Para ele, o conhecimento declarativo é do tipo "tudo ou nada" (ou se sabe, ou não se sabe), ao passo que o procedimental pode ser parcial. Este último é adquirido pela prática, enquanto que o declarativo se obtém a partir de afirmações. Diz, ainda, que o conhecimento declarativo se pode comunicar verbalmente, o que não acontece com o procedimental, que necessita de demonstração. Kintsch (1979) não concorda com estes argumentos e mostra que certos conhecimentos declarativos, tais como figuras, gráficos e mapas, são de difícil descrição verbal, o que não acontece com certos conhecimentos procedimentais, como por exemplo no caso das receitas de cozinha. Kintsch não é o único autor a propôr que estes dois tipos de conhecimento devem ter um mesmo formato de representação mental, já que são equivalentes. Esta ideia é partilhada por outros investigadores, como é o caso do grupo L.N.R. -Lindsay, Norman e Rumelhart- (Norman, Rumelhart et al, 1975).

### 11.3. ESTRUTURA PROFUNDA E SUPERFICIAL DA FRASE

Um outro aspecto que tem provocado certas divergências nas posições assumidas pelos diversos autores é o da dissemelhança entre o formato de representação mental e a estrutura superficial da linguagem, representada por uma ideia de distância entre estas duas representações.

A abordagem cognitivista de Chomsky (1957) surge como uma alternativa atraente à posição de Skinner (1957) segundo a qual a linguagem é um comportamento aprendido, sujeito às leis do condicionamento.<sup>(1)</sup>

Chomsky propõe uma distinção entre estrutura superficial e estrutura profunda das frases. A noção de que as frases com estruturas superficiais diferentes podem possuir uma estrutura profunda similar implica que a estrutura profunda pode ser transformada e manipulada de várias maneiras, para formar estruturas superficiais. Segundo a gramática transformacional de Chomsky, a estrutura profunda é gerada por regras básicas da estrutura de sintagmas, e pode ser transformada numa ou mais estruturas superficiais, através de regras de transformação. As regras de transformação não se aplicam a elementos simples, como as da estrutura de sintagmas, mas sim a séries de elementos. Para além disso, realizam algumas operações tais como: adicionar, apagar e rearranjar elementos das frases.

Chomsky mostra que a gramática transformacional se aplica a diferentes línguas, e que todas elas possuem uma estrutura superficial, uma estrutura profunda e regras de transformação. As regras de transformação realizam o mesmo tipo de operações em qualquer língua. Chomsky (1965, 1975) argumenta assim que, embora diferindo superficialmente, as línguas possuem uma forma subjacente universal e inata.

A profundidade do código de representação mental, relativamente à linguagem natural, é uma das muitas questões que se deparam a qualquer investigador que pretenda implementar um modelo teórico de processamento de

---

(1) Esta questão tem as suas raízes na problemática entre Psicólogos Behavioristas e Cognitivistas, sobre a legitimidade da construção de modelos da mente, explicativos dos padrões de estímulo-resposta. Será que a mente deve continuar a ser encarada como uma caixa preta, fazendo-se simplesmente a correlação entre estímulos e respostas?

informação. Alguns teóricos apresentam mesmo várias opções, ao longo dos seus trabalhos. O grupo L.N.R., por exemplo, numa primeira fase (Rumelhart et al, 1972) propõe um modelo cujo sistema de representação está muito próximo da estrutura superficial da linguagem. Posteriormente (Rumelhart e Norman 1975), defende um formato de representação já mais afastado dessa mesma estrutura (ver ponto IV.1.3.5. na pág. 66).

#### II.4. ABORDAGEM DOS NÍVEIS DE PROCESSAMENTO E TEORIAS ALTERNATIVAS

Na literatura, a noção de profundidade aparece intimamente ligada à de níveis de processamento, originalmente apresentada por Craik e Lockhart (1972).<sup>(1)</sup> Um traço de memória é encarado como um subproduto da análise perceptiva e a sua persistência na memória é função crescente da profundidade a que o estímulo foi analisado. É sugerida então uma série fixa e linear de níveis de análise: o estágio sensorial (produtos transitórios), o de emparelhamento e reconhecimento de padrões, e o semântico-associativo (produtos permanentes), existindo a possibilidade de interrupção do processamento em qualquer destes níveis.

O conceito de profundidade é utilizado para exprimir a ideia de que a análise de um acontecimento se processa de forma gradual e que as formas de

(1) Esta proposta surge como alternativa às teorias de registo múltiplo hierárquico da memória (multistore theories) que dominam nos anos sessenta. A memória consiste num certo número de registos, e a informação transita de uns para outros. Murdock (1967) apresenta um modelo típico, que classifica a memória em três níveis de registos: sensorial, memória a curto prazo (STM - Short Term Memory) e memória a longo prazo (LTM - Long Term Memory).

representação interna dos estímulos são qualitativamente diferentes, podendo ser ordenadas pela superficialidade/abstração das suas propriedades.

A noção de profundidade distingue também o acesso diferencial aos diversos tipos de representação. Os códigos mais profundos requerem mais tempo e esforço na codificação e recuperação (retrieval). Os estímulos processados a um nível mais profundo identificam-se com os mais familiares e significativos para o sujeito, estando associados a traços de memória mais duráveis.

Esta versão original de encarar a memória em função de níveis de processamento constituiu um forte estímulo para o aparecimento de trabalhos experimentais nesta área, que dão corpo a uma série de teorias e noções alternativas, tais como as de elaboração, discriminabilidade (distinctiveness), princípio da especificidade da codificação (encoding specificity) e de processamento adequado à transferência (transfer-appropriate-processing).

A noção de elaboração pressupõe que: o processamento do "input" (entrada) pode ser mais ou menos elaborado; que o grau de elaboração depende de factores, como a prática; e o processamento elaborado produz códigos distintos. Para Anderson e Reder (1979) o que determina a profundidade da codificação é o número e tipo de elaborações armazenadas, sendo a profundidade encarada como uma consequência do processo de elaboração. Citando estes autores: "... a informação semântica -'profunda'- tem tendência para produzir mais elaborações do que a fonética -'superficial'-. Contudo, o grau de 'profundidade' não é só função da semanticidade, mas também, e sobretudo, da 'quantidade' de experiência passada com essa informação ...." (Anderson e Reder, 1979, pág. 391).

Já em 1975, o próprio Craik (Craik e Tulving, 1975) propõe uma substituição da noção de profundidade pela "... ideia de que o desempenho da

memória depende da elaboração final ...", apesar de não ter identificado os mecanismos responsáveis pelo aumento da retenção para traços mais elaborados.

A discriminabilidade da codificação varia, inversamente, com a semelhança e número de codificações anteriores e directamente com a profundidade (Lockhart et al, 1976; Jacoby, 1974; Cohen e Carr, 1975; Moscovitch e Craik, 1976; Eysenck, 1979).<sup>(1)</sup> O paradigma da discriminabilidade defende que a profundidade de processamento facilita o reconhecimento, pois torna a codificação da fase de treino única, diferente das codificações prévias.

O princípio da especificidade da codificação, proposto por Tulving e Thomson (1973), assenta no facto de que só se pode recuperar o que se codificou, e que a forma como se recupera depende da maneira como se codifica. O reconhecimento de um ítem depende do grau de compatibilidade entre a situação de codificação e a de recuperação. Comparando este princípio com a hipótese da discriminabilidade, atrás abordada, pode dizer-se que esta última é mais exigente, uma vez que para além de ser necessária uma sobreposição das codificações da fase de treino, e da fase experimental, pressupõe que, para haver um bom reconhecimento, essa informação comum deve ser distinta de outras codificações pré-experimentais.

O conceito de processamento adequado à transferência (Morris, Bransford e Franks, 1977) pressupõe que uma determinada aquisição só pode ser avaliada, tendo em conta a natureza do contexto da situação de teste e as competências e conhecimentos do sujeito. Esta abordagem relativista da memória é também defendida por Tulving (Tulving e Thomson, 1973), ao afirmar que uma determinada codificação, por si só, não pode ser classificada em "fraca" ou "forte",

(1) Apesar de existir uma certa dificuldade na distinção, quer empírica quer teórica, entre elaboração e discriminabilidade da codificação, pode dizer-se que estas duas noções apresentam, com bastante frequência, uma correlação positiva.

só podendo ser avaliada em relação às condições de recuperação. O conceito de processamento adequado à transferência sugere que, por vezes, níveis superficiais de processamento podem originar melhores desempenhos, do que níveis mais profundos (como é por exemplo, o caso da poesia).

Além destas teorias alternativas à noção de níveis de processamento, muitas outras críticas podem ainda ser apontadas. Anne Treisman (1979) demonstra experimentalmente a existência de operações reversíveis, funcionando do "topo para a base" e da "base para o topo", o que exigiria uma reformulação da ideia de que os níveis de análise constituem uma série fixa e linear.

O próprio Craik (1979) manifesta-se de acordo com algumas críticas feitas ao seu trabalho original. Pensa que um dos aspectos mais positivos da teoria dos níveis de processamento, é o grande número de trabalhos de investigação e novas teorias que origina.

## 11.5. A ANÁLISE DA LINGUAGEM E OS NÍVEIS DE PROCESSAMENTO

Apesar de, aparentemente, não existir nenhuma relação entre a abordagem dos níveis de processamento e o estudo da compreensão da linguagem, há, no entanto, todo um conjunto de estudos em que essa influência aparece bem visível. Segundo Lachman e Lachman (1979), as ideias pré-teóricas, que orientam esses dois campos de investigação, são compatíveis, se se pensar que ambos se debatem com o problema da representação da informação.



Perfetti (1979) é o autor de uma teoria, que utiliza a noção de nível, para dimensionar vários aspectos do processo de compreensão. Descreve uma sequência de estádios de análise do processamento da linguagem: pré-linguístico, fonológico, sintático, proposicional, referencial, temático e funcional, tendo o cuidado de salientar que não existe uma relação entre esta ordem e aquela pela qual esses níveis se tornam conscientes. No processo de compreensão a autoconsciência não aparece, necessariamente, associada aos níveis lógicos mais elevados. Tanto os níveis mais baixos, como os mais elevados, podem ocorrer de forma automática e inconsciente. Esta abordagem propõe que, para além do tempo de processamento e da tarefa em si, o factor essencial para serem atingidos níveis mais profundos e memórias mais duráveis, é a atenção selectiva (processos não automáticos).

Kintsch (1979) é dos autores que se mostra mais optimista, no que se refere à possibilidade de aplicar à análise da linguagem noções da abordagem dos níveis de processamento. Propõe uma série de estádios de processamento, quando se realiza a leitura de um texto: análise grafémica; processamento auditivo; identificação de palavras; análise sintático-semântica; compreensão do significado e organização do texto. Segundo ele, a investigação deve centrar-se nos níveis de análise superiores, mais especificamente no papel das inferências na compreensão e memória de textos, e ainda nos processos envolvidos na elaboração dessas inferências. "O papel de um texto é o de servir de estímulo à construção de um edifício complexo, na mente do leitor; a representação do texto é uma parte desse edifício, que se completa com o conhecimento que o leitor possui do assunto em questão." (Kintsch, 1979, pág. 219).

## 11.6. PROCESSAMENTO SERIAL E PARALELO

Defender a ideia da análise da linguagem em variados níveis de processamento, qualitativamente diferentes, não implica aceitar que essa sequência lógica de estádios se identifique com a hierarquia do seu processamento. Perfetti (1979) afirma que os processos por ele sugeridos não são, necessariamente, sequenciais. Cada processo é definido num espaço multidimensional, revelando-se a codificação de um episódio pela atribuição de valores a cada uma das dimensões.

Surge, então, o problema da definição do modelo ideal. Craik e Lockhart (1972), originalmente, propõem um modelo de processamento sequencial da "base para o topo". Uma vez atingido o nível desejado para a tarefa em questão, o processamento parava. E, apesar do elevado número de propostas alternativas a esta abordagem, a questão do funcionamento do modelo de processamento de informação, comumente equacionada pela dicotomia: processamento serial processamento paralelo, continua por resolver.

Kintsch (1979), por exemplo, propõe um processamento paralelo, com um elevado grau de interacção entre os vários níveis, cujo objectivo final é a obtenção de um "output" (saída) a um determinado nível, e não o de completar o processamento, em cada nível. Kintsch cita algumas investigações (Meyer e Schvaneveldt, 1971; Allport, 1978; Masson e Sala, 1978), que demonstram a existência de um acesso paralelo ao domínio semântico, em tarefas em que a análise semântica não é requerida.

Kolers (1979) também se opõe à ideia do processamento serial, propondo uma interacção entre os vários níveis de análise e as capacidades do

leitor. Sugere a existência de um grande número de níveis de análise das palavras: grafémico, sintático, semântico, temporal, locativo, etimológico, contextual, etc., dependendo o nível de análise das competências do leitor. O que é estrutural, para um sujeito numa dada situação, pode ser semântico para outro. O mesmo sujeito em alturas diferentes pode dar ênfase a diferentes aspectos. Se não se tiver em conta o objectivo da tarefa, não se pode dizer que um nível de análise é mais profundo que outro.

### III. REPRESENTAÇÕES BASEADAS NA EXPERIENCIA (ANALÓGICAS)

A maioria dos autores que defendem a existência de um formato de representação baseado na experiência concretizam essa ideia sob a forma de imagens mentais. A definição desta forma de representação mental divide os psicólogos em duas grandes escolas: a dos "imagistas", que atribui às imagens uma forma distinta de representação mental; e outra, que as classifica como epifenómenos (manifestações superficiais de processos subjacentes). Segundo esta última, as imagens são obtidas a partir de uma outra forma de representação mental -as proposições-, não introduzindo, por isso, informação nova (Johnson-Laird, 1983).

Para os psicólogos "imagistas", tais como Paivio, Shepard e Kosslyn, as imagens mentais, reflexos da informação que se refere à posição dos objectos no espaço, são analógicas, pois as relações estruturais entre as suas partes

correspondem às relações perceptivas entre as partes dos objectos que representam. Esta representação é coerente e integrada, mostrando uma certa faceta de um objecto ou de uma cena (os elementos perceptivos só ocorrem uma única vez, em simultâneo com todos os outros elementos disponíveis aos processos da percepção). Por outro lado, supõem que os processos mentais que ocorrem quando se experimenta uma imagem são análogos aos que aparecem na percepção de um objecto ou figura reais. Atribuem, ainda, às imagens a propriedade de serem passíveis de transformações mentais contínuas, como rotações ou ampliações. Assim, uma pequena transformação na imagem corresponde a uma pequena transformação no objecto real.

As imagens de objectos complexos podem ser segmentadas, formando uma hierarquia de unidades, na qual uma unidade maior é formada por um conjunto de unidades mais pequenas -"chunks"-(1). Esta necessidade de segmentação de imagens de objectos complexos pode explicar-se pelo facto da memória humana ser limitada, no que respeita à quantidade de informação que pode ser processada de cada vez.

Paivio (1971, 1972, 1976) é dos principais proponentes de um código de representação, sob a forma de imagens mentais, ao defender a hipótese da existência de um código dual. Paivio (1975 a)) verifica que a apresentação de conceitos sob a forma de figuras ou de palavras provoca efeitos independentes na evocação. A apresentação de uma figura produz o mesmo resultado que duas apresentações das mesmas palavras, o que leva a crer que existem dois sistemas de memória, sendo um para a informação verbal e outro para a informação visual.

---

(1) O termo "chunk", para significar agrupamento significativo, tem tido uma larga utilização na Psicologia Cognitiva. A um dado nível o "chunk" combina um conjunto de unidades primitivas. A um outro nível, é considerado a unidade básica, numa estrutura mais complexa.

A ideia de que os dois códigos interagem (Paivio, 1975 b)) é também comprovada experimentalmente, pois os sujeitos demoram menos tempo a começar a desenhar palavras que levam mais facilmente à formação de imagens. Numa outra experiência, Begg e Paivio (1969) concluem que os sujeitos representam as frases abstractas segundo o código verbal, detectando com mais facilidade as modificações nas palavras, do que as modificações no significado. Para frases mais concretas, utilizam uma representação imaginal e verbal. Paivio pensa ainda que o código espacial e a modalidade visual se correlacionam de forma positiva, e que o mesmo se passa com a modalidade verbal e o código verbal.

Tal como Paivio, Kosslyn, Shepard e Pomerantz (Kosslyn, 1975, 1976; Shepard e Meltzer, 1971; Kosslyn e Pomerantz, 1977) opõem-se à ideia de Pylyshyn (1973) da existência de um código interlingual, presumivelmente conceptual, servindo de intermediário entre representações verbais e visuais. Defendem a existência de imagens, como forma distinta de representação mental, mas não explicitam a existência de uma interrelação entre as representações visuais e verbais.

Mais tarde, Kosslyn (1980) altera um pouco esta sua posição, ao afirmar que as imagens se obtêm a partir de um código verbal-proposicional, mas sendo processadas de forma semelhante aos "inputs" visuais (similitude entre as imagens construídas pelo processamento e as percepções visuais).

#### IV. REPRESENTAÇÕES BASEADAS NO SIGNIFICADO

O ser humano parece que só consegue recordar-se de pormenores físicos, verbais ou espaciais de um dado objecto ou acontecimento, durante alguns segundos após a sua apresentação. Por outro lado, parece ter uma grande capacidade para lhe extrair a essência (gist), que é a informação sobre o significado desses estímulos. Estas são as conclusões que se podem retirar de um conjunto de experiências (Warner, 1968; Posner, 1969), através das quais se pretende demonstrar a importância das representações do conhecimento baseadas no significado. Na realidade, esses resultados experimentais revelam que, a menos que a atenção dos sujeitos seja explicitamente chamada para esse fim, a memória para as comunicações verbais não retém as palavras exactas, o mesmo se passando com as figuras. Neste caso os sujeitos não se lembram dos pormenores visuais e das relações espaciais exactas. Os sujeitos retêm sim o significado da mensagem como parte integrante do seu processo de compreensão.

Em certos casos, a capacidade de memória do ser humano parece ser superior para a informação visual, relativamente à verbal (Shepard, 1967). Pode, então, concluir-se que essa capacidade mais elevada é sinal de uma maior retenção relativamente às figuras. No entanto, tudo leva a crer que os sujeitos não se lembram dos pormenores visuais ou das relações espaciais, mas de uma forma de representação mais abstracta que retém o significado da figura.

Há, ainda, todo um conjunto de investigações (Wiseman e Neisser, 1974; Bower, Karlin e Dueck, 1976; Mandler e Ritchey, 1977) através das quais se depreende que a informação com significado é melhor recordada do que a informação sem significado.

É por se poder concluir que na memória a longo prazo existem representações que não preservam a estrutura exacta dos objectos e acontecimentos reais, mas o seu significado, que surge uma certa preocupação com o estudo da definição e compreensão do conhecimento semântico. Pode dizer-se que as palavras possuem propriedades sintáticas, fonéticas e de significado, que se interrelacionam. Na realidade, as características superficiais das palavras conduzem, de alguma maneira, ao seu significado, que é uma característica abstracta. Os significados das palavras devem relacionar-se com o conhecimento do mundo; contudo, existe uma certa controvérsia sobre a forma de representar esta relação. O extensionalismo, a mais antiga teoria do significado, reduz o significado aos seus referentes (references), deixando de existir para além das palavras ou objectos (Quine, 1961). A aprendizagem do significado tem lugar através de uma associação entre a palavra e os seus referentes. O intensionalismo atribui às palavras e frases um significado subjacente de natureza conceptual, não linguística. O mesmo significado pode ser expresso por palavras diferentes, em línguas diferentes.

A maioria dos psicolinguistas contemporâneos defendem que o significado de uma palavra não se pode reduzir aos referentes, que por vezes fazem parte dela. Muitas palavras não têm referentes: veja-se o caso das palavras abstractas, como justiça, que não se referem unicamente a objectos ou acontecimentos físicos. Por outro lado, o significado contém mais informação que o referente, mesmo no caso de palavras concretas (por exemplo: "a estrela Polar, é a estrela do Norte", diz mais qualquer coisa que "a estrela Polar é a estrela Polar"). Os significados de algumas palavras estão ligados à percepção e às competências motoras do ser humano, e não a objectos ou acontecimentos físicos, como é o caso do significado de "cadeira". Não existem características físicas de

"uma cadeira" que definam "todas as cadeiras"; o que se pode é dizer que: "é uma forma que permite que uma pessoa se sente". Frege (1952) aponta ainda, através do seu famoso exemplo: "A estrela da manhã e a estrela da tarde. A estrela da tarde é a estrela da tarde." que segundo o extensionalismo estas duas frases seriam sinónimos, uma vez que a "estrela da manhã" é a "estrela da tarde" se referem ao mesmo objecto. Contudo, a segunda frase é logicamente verdadeira, ao passo que a primeira não, o que impede que as duas possam ser encaradas como sinónimos.

Pode ainda falar-se numa outra teoria do significado, que tem por base os escritos filosóficos de Wittgenstein (1953) e não reduz o significado à sua estrutura, alheando-se da sua ligação com o mundo (como se pode dizer do intensionalismo (Johnson-Laird, Herrman e Chaffin, 1984)) nem o define unicamente pelos seus referentes (como o faz o extensionalismo). A palavra não é definida por si, mas relativamente ao contexto em que é utilizada. O significado é então definido como o conjunto de todas as suas possíveis utilizações. As palavras obtêm significado pelas frases em que aparecem e mantêm com elas uma relação de tipo "figura-fundo". Para melhor ilustrar a ideia de que o significado de uma palavra é a sua utilização na linguagem, Wittgenstein serve-se de uma analogia da palavra com uma peça de xadrez. Uma peça de xadrez não se define pela sua forma ou composição, mas pelas regras da utilização dessa peça no jogo de xadrez. Seguindo de perto esta definição de significado, alguns investigadores defendem que a estrutura da representação do conhecimento não deve estar ao nível das palavras mas sim de unidades mais extensas (como é o caso dos sistemas de esquema (schema systems) (Norman e Bobrow, 1975, 1979; Minsky, 1975; Schank, 1972, 1975 a), 1975 b)) e dos sistemas de produção (production systems) (Newell e Simon, 1972).

Na Filosofia aparecem basicamente duas teorias intensionalistas do significado: a teoria da decomposição léxica ou dos marcadores semânticos



(semantic markers) de Katz e Fodor (1963); e a abordagem de Carnap (1952) dos postulados do significado (meaning postulates).

Segundo a teoria de Katz e Fodor, as palavras são apresentadas num dicionário mental, que decompõe o seu significado em componentes semânticos. A representação semântica de uma palavra compreende um conjunto estruturado de elementos (marcadores semânticos), que decompõe o seu significado em constituintes semânticos mais primitivos, linguisticamente universais e inatos. A interpretação semântica de uma frase obtém-se pela substituição das palavras pelas suas representações semânticas, combinando de seguida essas representações, de acordo com a estrutura sintática subjacente da frase. A teoria postula que o significado das palavras é decomposto em conjuntos de condições necessárias e suficientes. Numa versão psicológica desta teoria, Smith, Shoben e Rips (Smith, Shoben e Rips 1974) introduzem a distinção entre componentes do significado necessários e componentes do significado característicos, para explicar o fenómeno dos protótipos (prototypes).

Aos olhos da lógica, um postulado do significado é uma suposição que estabelece limites ao conjunto de interpretações de um modelo teórico de uma linguagem. Originalmente, os postulados do significado são utilizados para especificar relações necessárias entre predicados. No entanto, são também aplicados numa teoria psicológica do significado (Kintsch, 1974), segundo a qual a compreensão consiste na tradução de expressões numa linguagem mental, que se aproxima muito da forma superficial da frase. Cada morfema do vocabulário da linguagem natural é representado na linguagem mental por um símbolo (token) elementar, isto é não analisável. As frases são traduzidas em postulados do significado que definem as relações semânticas apropriadas entre as palavras, ou mais propriamente entre os símbolos que as representam. Esta teoria mostra-se

assim discordante da ideia da decomposição do significado das palavras em constituintes primitivos - as primitivas semânticas.

Os postulados de significado aparecem para alguns psicólogos como um sistema de regras de inferência, que permite obter novas frases a partir de um dado conjunto, de forma semelhante à que os lógicos utilizam quando derivam teoremas a partir de axiomas. Obtém-se, assim, um sistema pseudo-lógico de grande poder e flexibilidade.

O posicionamento dos teóricos face à questão da decomposição léxica de um ponto de vista semântico tem repercussões fundamentais na implementação dos seus modelos. O grau de decomposição dos conceitos vai determinar o número e generalidade dos elementos que vão constituir a memória semântica. Um teórico que não aceite a decomposição em primitivas semânticas, tem obrigatoriamente de aceitar que a memória semântica comporte tantos conceitos quantas as palavras da linguagem. No outro caso, as palavras são encaradas como representantes de combinações de conceitos mais primitivos, e por consequência terá de lidar com um menor número de elementos na memória semântica. Alguns teóricos tentam elaborar um pequeno conjunto de primitivas semânticas, a partir das quais se podem construir todos os conceitos complexos da memória. Outros consideram que tal sistema não é possível: Schank (1972, 1975 a) 1975 b)) e Norman e Rumelhart (1975) propõem uma decomposição em componentes do significado. Por seu lado, Anderson (Anderson e Bower, 1973; Anderson, 1976) pensa que não se pode ir mais além do que as próprias palavras. Para Kintsch (1974) esta problemática não se deve pôr em termos da possibilidade da decomposição semântica, pois parece não existirem dúvidas de que o ser humano é capaz de decompôr conceitos. O que se deve pôr em causa é se a compreensão envolve obrigatoriamente a decomposição. Kintsch pensa que não, já que conceitos

complexos são frequentemente tratados como unidades. Para este autor, a unidade básica do sistema de representação deve ser a palavra.

Existe, ainda, e muito divulgada, uma terceira teoria intensionalista do significado - a rede semântica (semantic network)- que, para alguns, é definida como uma simples notação (Johnson-Laird, 1983). Apesar de, originalmente, ter sido concebida como um exercício de inteligência artificial, ou seja como um meio de representar grandes quantidades de factos interrelacionados de forma facilmente interrogável por um programa de computador (Quillian, 1966), depressa foi utilizada por alguns teóricos (Collins e Quillian, 1972 a); Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972) como base de modelos psicológicos de processamento de informação. Para estes autores, a memória semântica é formada por elementos e pelas associações entre eles.

Na rede semântica, o significado de uma palavra aparece como o conjunto das suas associações verbais, conjunto esse que envolve uma grande variedade de tipos de relação (incluindo as ligações associativas: "inclusão de classes", "parte-todo", "propriedade de") especificados por uma terceira palavra definidora. A sua organização reflecte a forma como a informação foi adquirida.

Os resultados de vários trabalhos experimentais (Freedman e Loftus, 1971; Loftus e Freedman, 1972) sugerem que a memória semântica consiste numa rede hierárquica, facilmente abordável em qualquer ponto, com uma recuperação hierárquica da informação semântica (Collins e Quillian, 1969, 1972 a)).

As redes semânticas são descritas por grafos, conjuntos de nós ligados.<sup>(1)</sup> As afirmações sobre uma mesma entidade reúnem-se num nó, que representa essa entidade. Esta disposição facilita bastante o processo de procura

(1) Um grafo é um conjunto finito, e não vazio, de pontos -os nós- e de pares não ordenados, que se podem formar com esses pontos -as linhas.

na memória. Os nós podem representar entidades diversas, conforme o modelo em questão, indo desde conceitos unitários, e mesmo conceitos complexos, até programas inteiros que operam na própria rede. Uma ligação (link) indica a presença de um caminho (path)<sup>(1)</sup> entre os nós.<sup>(2)</sup> Pode estar rotulada, identificando assim, as relações entre nós, e nalguns casos representar também o grau de associação entre os nós, em termos de valores. (Quando as ligações da estrutura de grafo possuem valores, ele chama-se uma rede (network)). A introdução de rótulos nas ligações transforma a rede associativa simples em rede semântica.

Desde Aristóteles, que os Associacionistas assumem a existência de associações entre palavras, definindo associação como uma ligação simples entre duas ou mais entidades, de forma que o conhecimento de uma pode levar ao conhecimento da outra. No associacionismo clássico, a ideia de ligação estímulo-resposta aparece como explicação para todo o tipo de aprendizagem, desprezando-se o significado dos elementos associados bem como o tipo de associação estabelecida. Mais tarde, com o Neo-associacionismo, a definição de uma associação entre dois conceitos vai implicar a determinação do tipo de relação existente, pois as ligações não são todas iguais. Quando dois conceitos estão associados, a relação entre os dois é conhecida. A associação é mais do que uma simples ligação.

O conjunto das associações de uma palavra contém elementos que diferem na força com que se associam. A estrutura de rede implementa muito bem esta ideia ao ligar dois conceitos fortemente associados, por um caminho mais curto do que outros dois com uma relação menos forte. Assim, se dois conceitos

(1) Um caminho de  $V_1$  a  $V_n$ , é o conjunto de pontos distintos  $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$  e das linhas  $V_1 V_2, V_2 V_3, \dots, V_{n-1} V_n$ .

(2) De acordo com algumas teorias psicológicas, cada nó só pode possuir duas ligações -estrutura binária- (veja-se o caso da teoria de Anderson e Bower (1973)). Segundo outras teorias, são permitidas  $n$  ligações -estrutura  $n$ -ária- (Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972).

estão ligados por um caminho curto, o conhecimento de um a partir do outro obtém-se muito mais rapidamente. Teoricamente os caminhos são as vias mentais que um sujeito percorre para localizar informação, fazer a sua adequação (matching) ou efectuar inferências, a partir da informação.

A grande flexibilidade da notação de rede semântica permite aos investigadores uma modificação rápida e fácil na substância das suas teorias, bastando para tal alterar a informação que cada nó contém, e/ou o tipo de relações que as ligações representam, e/ou os valores associados a essas ligações.

Uma das vantagens das redes semânticas sobre as hierarquias estritas, é a da informação só em parte ter uma organização hierárquica, o que permite a sua recuperação por vários caminhos.

Este ponto IV do trabalho -REPRESENTAÇÕES BASEADAS NO SIGNIFICADO- estrutura-se em três grandes secções: IV.1. SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO PROPOSICIONAL; IV.2. SISTEMAS DE ESQUEMA; IV.3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO.

A secção IV.1. começa por uma análise descritiva do formato mais escolhido pelos investigadores para representar o significado na memória -as proposições- seguindo-se uma abordagem de algumas teorias sobre a sua estrutura constitutiva. Nos pontos seguintes, são expostas, de forma bastante pormenorizada, as principais teorias e modelos globais de compreensão, que propõem um formato de representação proposicional. Para a sua caracterização diferencial, tem-se em conta a posição dos seus autores face às teorias do significado já referidas. Sendo todas elas teorias intensionalistas, no ponto IV.1.1., descrevem-se as teorias que postularam uma decomposição semântica das



palavras; no ponto IV.1.2. as que se baseiam nos postulados do significado; e no ponto IV.1.3. as de rede semântica.

A rede semântica não é encarada aqui como uma teoria do significado, alternativa quer à teoria da decomposição semântica, quer à teoria dos postulados do significado, mas sim como uma estrutura notacional. De uma forma geral, as redes semânticas não incluem a noção de primitiva semântica, devido ao carácter circular das suas definições (à semelhança do que se passa num dicionário, em que as palavras são definidas em relação umas às outras, e os conceitos obtêm significado pelas relações que estabelecem). Alguns modelos de rede (como é o caso do grupo L.N.R. (Rumelhart, Lindsay, e Norman, 1972; Norman Rumelhart et al, 1975)), no entanto, propõem uma representação para o significado com base nos seus componentes semânticos mais primitivos. O facto de se ter criado uma secção própria (IV.1.3.) para abordar todas as teorias que postulam uma estrutura de rede semântica deve-se ao elevado número de teóricos que optam por uma estrutura deste tipo.

Nas secções IV.2. e IV.3. são focados, de forma mais abreviada, outros formatos de representação do significado mais complexos, que se baseiam na teoria do significado que propõe a sua definição por referência a unidades de conhecimento mais extensas do que as palavras. Na secção IV.2. é abordada a noção de esquema (schema), que se define como um padrão de conhecimento derivado da experiência passada e utilizado para interpretar, planear e imaginar outras experiências. A aplicação da noção de esquema aos modelos psicológicos de compreensão levanta problemas ainda não solucionados, como é o da formação de esquemas novos e o das condições da sua activação. Para além disso existe uma grande falta de unanimidade na terminologia usada. Faz-se, então, uma síntese das principais teorias (instanciações) de sistemas de esquema: IV.2.1. teoria das

descrições (description theory); IV.2.2. teoria dos enquadramentos (frame theory); IV.2.3 teoria dos roteiros (script theory).

A noção de sistema de produção é abordada na secção IV.3.. Trata-se de um mecanismo geral de computação, segundo o qual o conhecimento é segmentado num número limitado de componentes, cuja combinação possibilita o desempenho de diferentes tarefas. O conceito de sistema de produção é um pouco vago e mesmo ambíguo, pois não são fáceis de determinar os aspectos que o distinguem de outros formalismos da ciência dos computadores e de teorias psicológicas. Apresentam-se duas teorias: a de Newell (Newell e Simon, 1972; Newell, 1973) e a de Anderson (Anderson, 1983), que propõem este mecanismo como forma de representação do conhecimento procedimental.

#### IV.1. SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO PROPOSICIONAL

A proposição é o formato de representação privilegiado pela maioria dos autores, para representar o conhecimento na memória.

Este conceito nasce da lógica e da linguística, e define-se como a mais pequena unidade de conhecimento, sobre a qual se podem fazer juízos de valor (afirmações do tipo verdadeiro/falso). Uma proposição exprime uma relação, verdadeira ou falsa, entre dois ou mais conceitos. Pode não ser uma frase, nem é um simples conjunto de palavras, mas sim uma unidade ideacional. Preserva o significado podendo alterar as palavras ou a estrutura dos objectos que representa. A mesma proposição pode ser expressa em frases diferentes e até em

línguas diferentes, apresentando assim um carácter não linguístico. É constituída por símbolos (não necessariamente palavras), que representam um ou mais conceitos.

Um dos problemas fundamentais no domínio da Memória Semântica, que é talvez um dos mais frustrantes, é o facto de ainda não se ter encontrado uma solução adequada para a estrutura constitutiva das proposições. Os teóricos da Psicologia e da Inteligência Artificial têm utilizado formalismos e notações da lógica proposicional e do cálculo dos predicados, como regras de construção das proposições. Estes sistemas, contudo, não se têm mostrado muito eficazes, uma vez que não permitem a representação de certo tipo de expressões da linguagem corrente, mais vagas, ambíguas ou metafóricas. Também não incorporam a noção de inferência. Anderson (1976) identifica ainda outro problema. Para ele, o processo de compreensão pode ser encarado como a codificação de um símbolo na memória operatória (working memory)<sup>(1)</sup> até se localizar ou construir o seu único tipo (type), na memória permanente. A representação proposicional é consistente com este tipo de relação tipo/símbolo (type/token): um único tipo ou significado é extraído de diferentes expressões ou símbolos. O cálculo predicativo, ao fornecer diferentes formas proposicionais de representar um mesmo significado, não integra a ideia da invariância perante a paráfrase.

Assim, os teóricos da Memória Semântica veêm-se obrigados a desenvolver as suas próprias regras de construção de proposições. Anderson e Bower (1973), nomeadamente, tomam como fonte de inspiração a Teoria dos Predicados (muito utilizada pelos lógicos, filósofos, linguistas (Chomsky (1957, 1965), seus apoiantes, e linguistas pós-Chomskianos)) segundo a qual uma

(1) O termo Memória Operatória (Working Memory), é empregue por muitos autores em substituição do de Memória a Curto Prazo (STM - Short Term Memory-). Na realidade, a distinção entre memória a longo prazo e a curto prazo postulada pelas teorias de registo múltiplo hierárquico, tende a ser substituída pela noção de uma memória unitária, que num dado momento possui uma parte activada - a Memória Operatória.



proposição tem dois constituintes: o sujeito e o predicado. O predicado consiste num verbo ou uma estrutura mais elaborada, incluindo várias combinações do verbo com os complementos directo, indirecto, de instrumento, circunstanciais de tempo e de lugar.

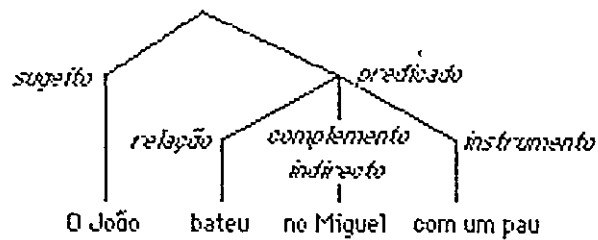


Figura 1.1. - Diagrama da estrutura constituinte da proposição representativa da frase: "O João bateu no Miguel com um pau", segundo a Teoria dos Predicados. Os conceitos, representados por palavras, devem ser interpretados como instanciações particulares (conceitos altamente específicos) dessas palavras, num dado contexto.

Anderson e Bower (1973) propõem para o seu modelo de processamento de informação -H.A.M. (Human Associative Memory)- uma teoria associacionista, em que uma frase é analisada numa sequência de nós binários. Os rótulos para as ligações entre nós são derivadas da sintaxe. As proposições são representadas por diagramas em forma de árvore.<sup>(1)</sup>

Uma outra abordagem à estrutura das proposições, que é adoptada por grande parte dos investigadores da Inteligência Artificial e da Memória Semântica, como Norman e Rumelhart (1975), Kintsch (1974) e Schank (1975 a)), é a Teoria ou Gramática dos Casos, originalmente proposta por Fillmore (1968). A ideia básica é a de que uma frase pode ser codificada, identificando o verbo e os argumentos. O verbo é considerado como o conceito central, podendo estar

(1) Uma árvore consiste num grafo não cíclico (ver nota (1) no fim da página 28, sobre a definição de grafo).

associado com vários casos -argumentos. As principais categorias de casos do verbo apresentadas por Fillmore, segundo Kintsch (1972) são:

- . agente -nomeia o instigador da acção
- . instrumento -objecto inanimado utilizado pelo agente para desempenhar uma acção
- . experimentador -pessoa ou objecto sobre o qual a acção tem conseqüências
- . resultado -objecto ou estado resultante da acção
- . locativo -lugar da acção
- . objecto -o objecto que é activado pelo verbo

Meyer (1975) e Perfetti (1972) propõem sistemas bastante semelhantes a este, para categorizar as relações de caso.

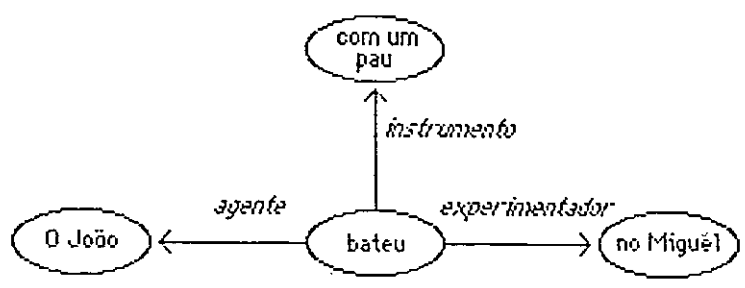


Figura 1.2. - Diagrama da estrutura constituinte da proposição que representa a frase: "O João bateu no Miguel com um pau", segundo a Teoria dos Casos.

Segundo esta teoria, os nós dos casos de uma proposição podem ser constituintes de outras (os conceitos representados por palavras -ver figura 1.2.-, devem ser interpretados como instanciações particulares destas palavras, num dado contexto). O mesmo já não acontece com o nó do verbo: para uma dada proposição, ele é ao mesmo tempo nó do verbo e da proposição. Assim, para cada

nova proposição deve ser criado novo nó do verbo, servindo de ponto focal aos restantes constituintes da proposição. Os vários nós, símbolos para um mesmo verbo, devem também associar-se num nó genérico para esse verbo, o nó tipo.

A Teoria dos Casos dá ênfase à relação que o verbo estabelece com cada um dos seus casos, remetendo para segundo plano as relações entre casos. Na Teoria dos Predicados, a proximidade semântica entre o verbo e o sujeito é menor do que a existente entre o verbo e os restantes constituintes do predicado.

Para Kintsch (1974, 1977) os componentes de uma proposição aparecem dentro de um parêntesis, colocando em primeiro lugar o termo relacional (que relaciona ou qualifica os argumentos), que não é necessariamente o verbo, podendo ser, por exemplo, um adjectivo ou uma proposição. As proposições representa-as numa lista (ver figura 2.1. na pág. 108 e o anexo 1 -Um Texto e Correspondente Base do Texto-).

(BATER, JOÃO, MIGUEL, PAU)

Figura 1.3.- Proposição que representa a frase: "O João bateu no Miguel com um pau", segundo o sistema de estrutura de listas de Kintsch.

Norman e Rumelhart (1975) apresentam uma outra variante notacional da Teoria dos Casos, que não é representada por uma estrutura de listas, mas por uma estrutura gráfica do tipo da figura 1.2..

Wickelgreen (1979) sugere a criação de uma terceira teoria sobre a estrutura proposicional, onde aparecem reunidas características da Teoria dos Predicados e da Teoria dos Casos. As relações dos casos do verbo são expressas segundo a Teoria dos Casos. A proposição deve ser representada por um nó, tal como acontece na Teoria dos Predicados, e não por um nó com duas funções

diferentes. Além disso, devem existir nós para as várias combinações dos casos do verbo, de forma a que se a mesma combinação ocorre noutra proposição, não é necessário repetir a mesma estrutura de nós. Os mesmos nós podem aparecer em mais do que uma proposição.

No A.C.T. (Adaptative Control of Thought), proposta de um modelo global de compreensão posterior ao H.A.M., Anderson (1976) constrói as suas proposições com base numa teoria híbrida, resultante da combinação de noções da Teoria dos Predicados e da Teoria dos Casos (ver ponto IV.1.3.4. na pág.64).

Das várias implementações da estrutura constitutiva das proposições, pode concluir-se que a questão de fundo é, se essa estrutura deve reflectir uma assimetria sujeito/predicado (relação binária), ou uma relação n-ária entre o predicado e os seus argumentos. Há vários teóricos que não se preocupam em especificar, pormenorizadamente, e de forma precisa, as regras de construção de proposições adoptadas nos seus modelos. Outros, como Clark (1974) e Carpenter e Just (1975), são criticados pela excessiva flexibilidade dos seus sistemas de regras. Outros ainda, como Kintsch (Kintsch e Van Dijk, 1975), porque constroem as proposições de maneira informal e intuitiva.

Existe uma grande variedade de sistemas de regras de construção de proposições, o que faz com que possam surgir representações proposicionais alternativas, para uma mesma estrutura superficial. Parece fundamental a definição de um conjunto finito de mecanismos ou programas que atribuam uma representação proposicional apropriada a cada uma das expressões de linguagem natural que o ser humano processa. Lachman (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979) refere mesmo que só então, se poderá atribuir legitimidade aos trabalhos experimentais, que pretendem determinar se o conhecimento se representa através de proposições.

Pode perguntar-se o porquê de uma incidência tão grande, por parte dos investigadores da Memória Semântica, no formato de representação proposicional. Lachman (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979) demonstra que este sistema preenche os requisitos fundamentais de um sistema de representação teórico. Os aspectos dos sistemas de representação humana, que nele estão presentes são: possuir um conteúdo vasto, que abrange todo o género de informação que o ser humano utiliza; ser consistente com a relação tipo-símbolo, codificando diferentes versões de linguagem natural da mesma expressão -símbolo- numa só forma canónica -tipo-; permitir uma eficiente procura (search) e recuperação de informação; especificar as relações entre os elementos, possibilitando uma realização fácil de inferências plausíveis; finalmente, permitir o enriquecimento do conhecimento armazenado, através da adição de nova informação à informação já existente, ou da codificação de nova informação.

Por seu lado, Wickelgreen (1979) reúne uma série de argumentos, apresentados por vários autores, para advogar a hipótese da unidade proposicional: a memória semântica codifica frases diferentes, mas com significado equivalente, através da mesma proposição. Alguns investigadores verificam que os sujeitos reconhecem a paráfrase como tal (Garrod e Trabasso, 1973; Anderson, 1974 a) b)). Sachs (1967) consegue provar que, frequentemente, a memória a longo prazo para frases isoladas ou num texto integrado só faz a recuperação do significado e não das suas palavras, ou sintaxe, exactas. Kintsch e Glass (1974) mostram que os sujeitos apresentam maior tendência para fazerem uma evocação do tipo "tudo ou nada", de frases que só contêm uma proposição, do que de frases compostas por três proposições. Concluem assim que os conceitos de uma proposição se encontram mais fortemente associados entre si do que com conceitos de outras proposições. Kintsch e Keenan (Kintsch e Keenan, 1973; Kintsch, 1974) verificam que, quando se mantém constante o número de palavras de um parágrafo, o tempo

de estudo requerido para aprender o seu significado (e não as suas palavras exactas) aumenta com o número de proposições do texto. Não é o número de palavras de um texto que o torna mais ou menos difícil de compreender e armazenar na memória semântica, mas sim o número de proposições que contém. Bransford, Barclay e Franks (1972) referem que a estrutura do código proposicional da memória semântica é tal que permite a realização de inferências a partir de proposições aprendidas. Este facto é verificado através do elevado número de falsos reconhecimentos que os sujeitos apresentam, para frases que não são paráfrases puras de uma frase originalmente aprendida mas inferências de outras frases. Wickelgreen (1979) pensa que todos estes argumentos permitem concluir que a memória a longo prazo semântica é proposicional e independente da estrutura superficial.

Um dos grandes defensores da representação proposicional é Pylyshyn (1973), que reage vivamente contra a teoria do código dual de Paivio (1971, 1972, 1976) e sugere que a informação verbal e visual, partilham um mesmo sistema de representação conceptual, abstracto e independente da modalidade de percepção - o sistema proposicional. Na sua opinião, é pouco correcto pensar que as imagens se armazenam na memória, como figuras, dados sensoriais brutos, que depois são analisados. Demonstra que se podem obter imagens através de instruções verbais. Para formar as imagens, o ser humano serve-se do conhecimento que possui sobre o mundo, que para Pylyshyn é representado sob a forma de proposições. Essa estrutura conceptual é formada por conceitos derivados da experiência, ou determinados de forma inata.

O facto de certos conceitos se exprimirem com mais facilidade em determinadas modalidades não implica a existência de sistemas de codificação separados para as diferentes modalidades (Chase e Clark, 1972; Pylyshyn, 1973;

Anderson e Bower, 1973). O que deve existir é um sistema conceptual, amodal, no qual se transformam diferentes tipos de informação bruta (verbal e sensorial).

Pylushyn pensa que as imagens mentais não influenciam o desempenho. Ele explica que se pode "ver" uma imagem, quando se recorda bem um item, o que não significa que a imagem seja a causa de se ter uma boa memória para esse item. Porque as imagens se constroem a partir das proposições, os efeitos da formação de imagens devem ser explicados com base nos mecanismos que geram as proposições. Um dos argumentos mais fortes utilizados por Pylushyn (1976) a favor da representação proposicional é o de que os sujeitos apresentam uma certa dificuldade na evocação de figuras complexas. Se as imagens fossem codificadas, como analogias holísticas ("pictures in the head"), como é postulado pelos psicólogos "imagistas", a velocidade de rotação seria independente da complexidade da imagem, o que é negado empiricamente por Pylushyn (1979, 1981). Pylushyn serve-se de todos estes argumentos para concluir que a forma fundamental de representação de qualquer tipo de informação na memória é a proposicional.

Algumas das teorias de representação proposicional que vão ser abordadas -modelos de memória semântica (Meyer, 1970; Rips, Shoben e Smith, 1973; Collins e Quillian, 1969; Collins e Loftus, 1975)- limitam-se a identificar e a descrever as partes constituintes do sistema cognitivo, centrando-se no problema da representação da informação na memória semântica, e encontram-se intrinsecamente ligadas ao paradigma da verificação de frases. Surge, no entanto, um outro conjunto de teóricos (Anderson e Bower, 1973; Anderson, 1976; Kintsch, 1974, 1977; Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972; Schank, 1972, 1975 a)) que, argumentando que o sistema cognitivo é um sistema integrado, propõem modelos

de memória mais abrangentes - modelos globais de compreensão-, em que a memória é encarada como um todo. Esses modelos, por um lado, especificam o conhecimento utilizado em tarefas que vão desde a leitura ao acto de recordar e até mesmo à formação de imagens, preocupando-se com a representação do conhecimento subjacente a todas as actividades cognitivas, mesmo as mais complexas. Simultaneamente, especificam os mecanismos através dos quais esse conhecimento é utilizado no desempenho de tarefas do dia a dia. Estes dois objectivos dos modelos globais de compreensão são complementares e inseparáveis, já que, utilizando o conhecimento armazenado na memória, os processos de funcionamento propostos dependem do formato de representação desse conhecimento.

Todos os proponentes das teorias globais de compreensão estão de acordo no que se refere à enunciação das características que definem o protótipo do modelo global. Consideram que este deve possuir: um analisador (parser) de interface que transforme os sinais físicos das séries da linguagem, ou das experiências visuais, em representações compatíveis com a estrutura da memória; um sistema para representar a informação na memória (o que tem sido utilizado pela maioria desses autores é o proposicional); sistemas de controlo da interacção da memória permanente com o meio, que operem na memória, guiando o processamento e determinando a extensão e o carácter das procuras na memória e dos processos inferenciais; e por último um mecanismo para converter a informação do sistema de representação em linguagem oral, linguagem escrita, ou outro comportamento. Para além destes quatro componentes, esse modelo ideal deve poder ser, pelo menos em parte, implementável numa simulação de computador, que responda a perguntas de forma inteligente e processe frases no contexto da linguagem natural. Deve ainda possibilitar a realização de alguma investigação empírica.



A implementação das teorias globais de compreensão em programas de computador é uma maneira excelente de as testar, quer pela análise dos resultados obtidos no programa de simulação (verificando se o modelo faz, o que teoricamente se propõe), quer pela comparação desses resultados com os que se obtêm em experiências psicológicas convencionais.

Os modelos globais de compreensão implementados até ao momento têm sido assim classificados, mais por apresentarem uma preocupação explícita de modelarem todo o processo de compreensão, do que por neles serem contempladas e desenvolvidas todas as características já mencionadas. (O estudo dos mecanismos de interface por exemplo, tem sido negligenciado pela maioria destes investigadores). Assim, alguns teóricos (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979) preferem referir-se aos trabalhos dos teóricos globalistas como experiências de conceptualização, em vez de teorias conceptualmente maduras.

#### IV.1.1. TEORIAS QUE POSTULAM A DECOMPOSIÇÃO SEMANTICA

##### IV.1.1.1. TEORIA DOS CONJUNTOS (SET THEORY) DE MEYER (1970)

Nesta abordagem à representação do conhecimento, as categorias semânticas aparecem na memória como conjuntos de informação que, por sua vez, contêm conjuntos de exemplos de uma categoria, bem como conjuntos de atributos e propriedades dessa categoria. Cada conceito é armazenado segundo uma lista de características (features) ou subconjuntos. A memória é, assim, formada por

características que pertencem a conjuntos. Por sua vez, estes conjuntos estão incluídos em superconjuntos, que são subconjuntos destes, e assim sucessivamente.

Meyer utiliza um modelo de duas fases para explicar o tempo que os sujeitos demoram a confirmar ou rejeitar frases do tipo "Todos os S são P" e "Alguns S são P". Na primeira fase, os sujeitos determinam todos os subconjuntos de S e de P, e verificam se há características comuns. Se a questão for do tipo "Alguns S são P" os sujeitos devem dar uma resposta pela negativa se S e P não partilham nenhuma característica. Se a questão for do tipo "Todos os S são P", os sujeitos, depois de encontrarem as características comuns a S e a P, envolvem-se numa segunda fase, e vão verificar se cada característica de P aparece também em S. Verificando-se esta última condição, os sujeitos respondem pela afirmativa. Meyer explica assim que demora mais tempo a responder a perguntas do tipo "Todos os S são P", do que "Alguns S são P". Por outro lado, se a lista das características da categoria P aumenta, o tempo de resposta também é superior, explicando desta forma o efeito do tamanho da categoria (category-size effect).

#### IV.1.1.2. TEORIA DAS CARACTERÍSTICAS SEMANTICAS (SEMANTIC FEATURE THEORY) DE RIPS, SHOBNEN E SMITH (Rips, Shoben e Smith, 1973; Smith, Shoben e Rips, 1974)

Estes autores defendem a ideia de que a estrutura da memória é um espelho da estrutura lógica. Baseiam-se, fundamentalmente, no princípio originalmente apresentado por Katz e Fodor (1963) e Osgood (1952) de que o significado dos conceitos se obtém a partir das características semânticas.

Um conceito é representado na memória como um conjunto de atributos ou características cuja importância varia ao longo de um contínuo. Num extremo, aparecem as características essenciais à definição do conceito - características definidoras (defining features)- e no outro as não essenciais - características particulares (characteristic features). Para pertencer a uma dada categoria, um conceito deve possuir características que se adequem às características definidoras e particulares dessa categoria. Quanto mais abstracta uma categoria, menor é o número de características definidoras que se lhe associam. A possibilidade de se poderem representar termos abstractos vem de encontro à ideia de Rosch (1973 a); 1973 b)), da existência de protótipos, ou "bons exemplos" abstractos, em cada categoria.

Segundo esta teoria, a verdade ou falsidade de frases do tipo "Um S é um P" determina-se pela comparação das características de S e P. Este processo engloba duas fases. Na primeira, o sujeito determina os graus de semelhança existente entre cada uma das características definidoras e cada uma das características particulares dos conceitos S e P. Esses graus de semelhança, assim como um nível mais global, são atribuídos por processos de decisão existentes no modelo. Se o nível global de semelhança entre os conceitos é alto, o sujeito responde VERDADEIRO; se é baixo, a resposta é FALSO. Nos casos em que os dois conceitos possuem um grau de semelhança intermédio, procede-se a uma segunda fase, onde são comparadas as características definidoras dos dois conceitos. Se todas as características definidoras se adequam, o sujeito responde VERDADEIRO; se alguma delas não se adequa, a resposta é FALSO.

Para obterem uma medida da distância semântica entre conceitos, Smith, Rips e Shoben (1974) realizam uma experiência, na qual pedem aos sujeitos que classifiquem pares de palavras (por exemplo: dois tipos de pássaros; um pássaro e a categoria "Pássaro"; e um pássaro e a categoria "Animal")

relativamente ao seu grau de associação. A partir das respostas dos sujeitos, e utilizando métodos sofisticados de análise do grau de associação entre conceitos, constroem um espaço semântico, e verificam que quanto mais estão associados menor é a distância semântica entre dois conceitos. A distância semântica revela-se, assim, como uma função crescente do número de características semânticas partilhadas pelos dois conceitos. Em geral, os exemplos mais típicos de uma categoria são reconhecidos mais facilmente como membros dessa categoria do que exemplos menos típicos. Este efeito da tipicidade é explicado por estes autores da seguinte forma: quanto mais típico é um exemplo, maior o número de características semânticas que partilha com a categoria, aumentando, assim, o grau de associação entre o exemplo e a categoria. Por consequência, o tempo de reacção a questões verdadeiras é menor, já que não é necessário passar à segunda fase do modelo, para se dar a resposta. Relativamente às questões falsas, o tempo de reacção aumenta à medida que aumenta o grau de associação entre os dois conceitos. Na realidade, se existe alguma associação entre os dois conceitos, para se obter a resposta FALSO tem de se passar à segunda fase do processo, demorando assim mais tempo.

De notar que, ao atribuir à grande maioria ou mesmo a todos os membros de uma categoria as mesmas características definidoras, o modelo faz com que as características particulares desempenhem um papel fundamental na determinação da tipicidade.

O efeito do tamanho da categoria nos tempos de reacção a questões do tipo "Um S é um P" é muito variável. Segundo estes autores, trata-se unicamente de uma simples ilustração do efeito da associação semântica. Dizem que as respostas mais rápidas às categorias mais pequenas se explicam pela existência de um maior grau de associação (características comuns) entre os dois conceitos e não pelo tamanho (número de características semânticas) da categoria. Por vezes,

o aumento do tamanho da categoria P, a que pertence o conceito S, diminui o nível global de semelhança entre S e P, aumentando assim, em consequência, o tempo de resposta.

Um dos problemas fundamentais com que se depara este modelo de comparação das características semânticas refere-se à falta de objectividade na distinção entre características definidoras e características particulares (Wessels, 1982). Esta questão torna-se crucial, já que o modelo utiliza as características particulares para explicar os efeitos da tipicidade. Por outro lado, afirma que as características definidoras são a base de comparação na segunda fase do processo de verificação de frases.

Este último problema vem limitar bastante a possibilidade de especificação da forma como o ser humano procede a comparações semânticas.

#### IV.1.2. TEORIA BASEADA NOS POSTULADOS DO SIGNIFICADO DE KINTSCH (1970; 1972; 1974; 1975 a); 1975 b); 1977)

O modelo de Kintsch é desenvolvido com o objectivo de operar sobre textos e não sobre simples frases, podendo classificar-se como uma teoria global de compreensão (ver características dos modelos globais de compreensão, pág.39).

Kintsch opta por um sistema proposicional para representar o conhecimento na memória. As proposições organizam-se numa lista hierárquica,<sup>(1)</sup> a que Kintsch chama base do texto (text base).

(1) Esta noção de lista aparece com um sentido idêntico ao conceito de lista, muito utilizado nas linguagens de Inteligência Artificial, como o Lisp e o Prolog. Aplica-se por isso, bastante bem à simulação nos computadores.

Para Kintsch (1975 b)), os elementos constitutivos das proposições podem ser palavras de léxico simples, ou palavras bastante mais complexas. Este autor discorda da obrigatoriedade da decomposição semântica, em todo e qualquer tipo de processamento de informação. O significado das palavras representa-se por postulados do significado (ver Teoria dos Postulados do Significado, pág.25), que fornecem o mesmo tipo de informação que as primitivas semânticas. A diferença reside no facto dos postulados do significado só estarem disponíveis, se o leitor os desejar examinar ou fazer inferências a partir deles.

As proposições têm uma estrutura n-ária, possuindo um termo relacional e um ou mais argumentos (Kintsch, 1974; Turner e Greene, 1977). Todos os elementos constitutivos de uma proposição aparecem dentro de um parêntesis, sendo o primeiro o termo relacional. No exemplo da pág. 35, o conceito "BATER" é, em parte, definido na memória semântica por um enquadramento (frame), que discrimina os casos que se podem associar a esse termo relacional.

|          |   |
|----------|---|
| BATER :  | ( BATER, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">agente</span> , <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">objecto</span> , <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">instrumento</span> , |
|          | .....   |
| JOÃO :   | .....   |
| MIGUEL : | .....   |
| PAU :    | .....   |

Figura 1.4. - Definição de conceitos na memória semântica (KINTSCH, 1977, pág. 343).

O enquadramento para o conceito "BATER" possui encaixes para o agente, o objecto e o instrumento. A definição do conceito "BATER" inclui também a informação de que, se o agente de "BATER" for uma pessoa, os instrumentos prováveis são: "MÃO", "PAU", etc.. Parte-se, assim, do princípio que, se não se disser com que é que o João bateu no Miguel, o leitor levanta uma série de

hipóteses prováveis. A definição deste conceito inclui, ainda, a informação de que, se se bate em alguém, esse alguém pode ficar ferido, zangado, bater também, etc.. Toda esta informação associada à definição do conceito "BATER" surge quando a teoria de base é a dos Postulados do Significado de Carnap (1952). A base da capacidade de inferência do modelo de Kintsch baseia-se nessa noção.

A grande flexibilidade do sistema de Kintsch leva ao aparecimento de diferentes tipos de proposições. Uma proposição pode servir de argumento a outra. O termo relacional, em vez de ser o verbo, pode ser um advérbio, um comparativo, um adjectivo, ou uma proposição. Pode também dar-se o caso dos argumentos a que se refere o termo relacional serem proposições. Nesta grande variedade de tipos de proposições, é a definição dos conceitos na memória semântica que determina que conceitos podem ser combinados na elaboração das proposições, e a forma como esses conceitos se devem combinar. Uma proposição como "(BATER, ESTADIO, TUBARÃO, CÉU)" é semanticamente impossível, pois nem o conceito "ESTADIO", nem o conceito "CÉU", são exemplos possíveis, respectivamente, de agentes e instrumentos do conceito "BATER".

A base do texto é composta por uma hierarquia de proposições, interligadas por partilha de argumentos. Diz-se que a base do texto é coerente, se as proposições que a compõem aparecem todas interligadas.

À representação do texto, sob a forma de uma base do texto, Kintsch chama microestrutura do texto. A macroestrutura (Kintsch e Van Dijk, 1978) é um outro nível da estrutura do discurso, de natureza mais global, que a caracteriza como um todo (corresponde à noção intuitiva de tópico ou assunto, que vai ser tratado no texto). A macroestrutura, como parte integrante da memória semântica, é formada por uma sequência de proposições, que também deve ser coerente como a microestrutura. É a partir da informação microproposicional e com base em

certas regras semânticas -macro-regras- que se obtém a informação macroestrutural.

Como modelo global de compreensão, a proposta de Kintsch não se limita a um sistema de representação do conhecimento na memória, mas apresenta os processos, através dos quais um "input" de informação interage com a informação já existente na memória permanente. O processamento de uma base de texto realiza-se de forma sequencial, da esquerda para a direita, e de cima para baixo. Uma vez assumida a posição de que a memória operatória é limitada, Kintsch propõe um processamento por ciclos. O número de proposições incluídas num ciclo depende das características superficiais do texto (dos limites das frases e dos sintagmas) e das características do leitor (um bom orador fornece aos ouvintes pistas superficiais sobre o tamanho apropriado do ciclo).

A ligação entre os vários ciclos de processamento realiza-se através do armazenamento, num "buffer" (registo provisório) da memória operatória, de um certo número de proposições do ciclo anterior. O critério de selecção dessas proposições, a que Kintsch chama estratégia de "leading edge" (aresta frontal) (Kintsch e Vipond, 1979), baseia-se na recência e centralidade (que reflectem a importância) das proposições. As proposições mais centrais são as que estabelecem um maior número de ligações com todas as já processadas. Se as proposições do novo ciclo de "input", partilham argumentos com as proposições do "buffer", o "input" é aceite como coerente com o texto já processado. Se tal não acontece, o sujeito deve efectuar uma procura na memória a longo prazo (onde se encontram as proposições já processadas), para ver se encontra alguma que estabeleça uma relação entre as proposições do "buffer" e as do novo ciclo. Se nesta procura não se encontra nenhuma proposição que satisfaça essa condição, o sujeito inicia um processo de inferência para criar essa(s) proposição(ões). Todo o texto é processado desta forma.



Além do processamento das microproposições, encontram-se em funcionamento outros processos, como é o caso das macro-regras. O "buffer" também possui informação sobre as macroproposições, para garantir, tal como acontece ao nível microproposicional, a coerência global do discurso.

#### IV.1.3. TEORIAS COM ESTRUTURA DE REDE SEMANTICA

##### IV.1.3.1. T.L.C. (THEACHABLE LANGUAGE COMPREHENDER)<sup>(1)</sup> DE COLLINS E QUILLIAN (Collins e Quillian, 1969; Quillian, 1969)

O objectivo de Collins e Quillian, ao apresentarem este primeiro modelo de rede semântica, é o de elaborar um programa de computador que simule a forma como o ser humano compreende e utiliza a linguagem. Quillian (1969) usa uma estrutura hierárquica, de rede binária, para armazenar todo o conhecimento geral (sobre o mundo, sobre a estrutura da linguagem e sobre os significados das palavras).

A informação contida na memória semântica pode classificar-se em: unidades, propriedades e apontadores. As duas primeiras são "lugares" da memória semântica, onde se encontra informação sobre os conceitos. A diferença entre elas reside no tipo de conceitos que representam. A unidade é uma estrutura que corresponde a um objecto, a um acontecimento ou a uma ideia. As propriedades são estruturas que representam características das unidades. Definindo de forma mais geral, pode dizer-se que uma propriedade possui um atributo (que aparece nos

(1) Em português "Compreendedor de Linguagem Ensinável".

elementos a que essa propriedade se aplica) e um valor desse atributo. Quer as unidades, quer as propriedades são estruturas mais abstractas que as palavras, identificando-se com os "lugares" da memória que correspondem às palavras e não com as palavras em si. Os apontadores representam vários tipos de associações entre unidades e propriedades. Existem, essencialmente, quatro tipos de relações: associação superordenadora (entre unidades), associação de propriedade (entre uma unidade e uma propriedade, ou entre duas propriedades), associação de atributo (entre a propriedade e o atributo) e associação de valor (entre a propriedade e o valor do atributo).

De acordo com o T.L.C., a natureza das unidades e propriedades pode ser descrita através de um reduzido número de regras. A unidade consiste numa lista ordenada de apontadores, devendo o primeiro ligar-se à unidade imediatamente superior a essa. Os restantes apontadores ligam a unidade às suas propriedades. Tal como a unidade, também a propriedade consiste numa lista ordenada de apontadores. Neste caso, existem dois apontadores obrigatórios: o primeiro aponta para o atributo e o segundo para o valor do atributo. Os restantes apontam para outras propriedades.

Os apontadores são as estruturas que conferem significado às unidades e às propriedades.

A representação da estrutura do conhecimento semântico por uma rede semântica de conceitos interligados, como se propõe no T.L.C., aparece ilustrada na figura 1.5..

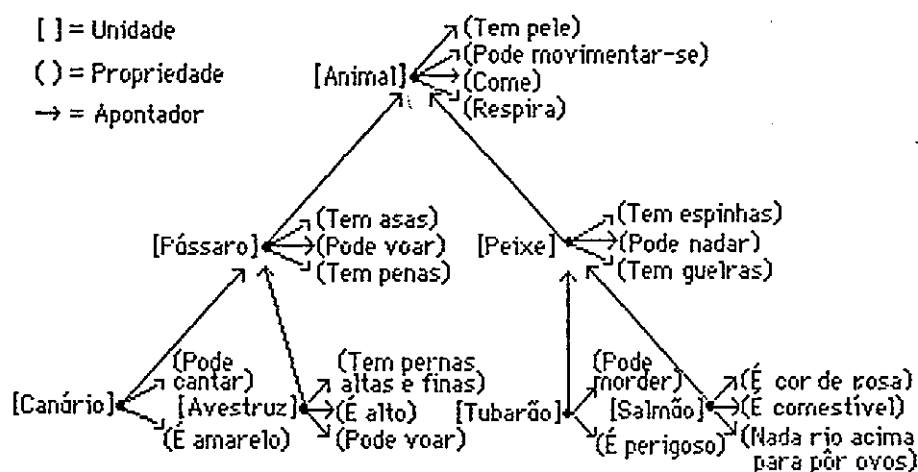


Figura 1.5. - Parte da representação, na rede hierárquica, do conhecimento semântico relativo aos animais, segundo a teoria de Collins e Quillian (Klatzky, 1975, pág.143).

Os nós representam as unidades, que aparecem organizadas numa hierarquia. Quanto mais inclusiva for uma unidade, mais elevada será a sua posição na hierarquia. As propriedades de uma unidade, a um dado nível, aplicam-se a todas as unidades que ocupam uma posição inferior na hierarquia. Assim, as propriedades são armazenadas, de uma maneira muito económica, pois cada propriedade só é representada uma vez e no nível mais elevado a que se aplica. Este princípio denomina-se economia cognitiva (*cognitive economy*), e é decisivo na implementação do modelo de Collins e Quillian num programa de computador (pois, na altura, como as memórias dos computadores eram bastante limitadas, interessava poupar o máximo de espaço). Esta representação de rede apresenta o conhecimento de forma altamente organizada e interrelacionada. As interrelações na rede (representadas por apontadores) são encaradas como caminhos através dos quais se pode pesquisar a memória de forma directa.

A quantidade de informação de uma rede semântica é potencialmente tão vasta, que Quillian pressupõe que nela só se armazenam os factos que não podem ser gerados a partir da rede. Uma das razões que torna este modelo bastante

atraente é o facto de ser sugerido um mecanismo plausível de realização de inferências (pela pesquisa de caminhos intersectados). A relação superordenadora em si também permite que se efectuem algumas inferências simples.

Para além desta proposta de uma rede de estrutura associacionista para representar a informação da memória a longo prazo, o T.L.C., assim como qualquer outro modelo com pretensão de simular o processamento de informação, estipula processos que actuam nessa estrutura, para codificar, armazenar e recuperar informação. De acordo com o T.L.C., o processo que um ser humano utiliza para compreender uma frase do tipo "Um canário tem pele", inicia-se com uma procura da unidade "Canário". Uma vez localizada esta unidade, verifica-se se a propriedade "Tem pele", lhe está associada. Se isso não acontece, segue-se o apontador que conduz à unidade que ocupa um nível imediatamente superior - "Pássaro"- . Se aqui também não se encontrar essa propriedade, continua-se até à unidade "Animal". Se o apontador conduz a uma unidade que possui essa propriedade, a resposta é SIM. O processo utilizado para responder NÃO a questões do tipo "Um canário tem espinhas", é um pouco mais difícil de descrever. Pode, no entanto, pôr-se a hipótese de que os sujeitos terminam a sua procura e respondem NÃO, se não encontram a unidade que possui essa propriedade dentro de um determinado limite de tempo. O tempo que demora a verificar uma frase verdadeira, do tipo "Um canário tem pele", aumenta com o número de níveis percorridos na procura dessa propriedade, na rede semântica. Atribui-se um tempo constante à passagem de um nível para outro.

A validação deste modelo de rede hierárquica proposto por Collins e Quillian provocou o aparecimento de bastantes trabalhos experimentais, se bem que se tenham obtido alguns resultados contraditórios com os seus princípios. Assim, Smith (Smith, Shoben e Rips, 1974) constata que alguns exemplos de uma categoria se verificam mais rapidamente do que outros, apesar de todos ocuparem

a mesma posição relativamente à categoria superordenadora. Na realidade, o modelo de rede hierárquica não prevê uma explicação para o fenómeno da tipicidade que supõe que quanto mais típico é um exemplo, menor o tempo que se demora a verificar se pertence à categoria. Define os conceitos e as hierarquias conceptuais de forma lógica e muito precisa, não admitindo a ideia de que os conceitos semânticos possuem uma estrutura interna, como faz crer o efeito da tipicidade.

Uma das predições do modelo é a de que demora mais a verificar uma frase do tipo "Um urso é um animal", do que "Um urso é um mamífero", já que "Animal" se encontra numa posição mais elevada na hierarquia. Ao constatarem o contrário (demora mais a verificar a frase "Um urso é um mamífero"), Smith, Shoben e Rips (Rips, Shoben e Smith, 1973; Smith, Shoben e Rips, 1974) concluem que quanto maior fôr o grau de associação entre duas categorias mais rapidamente se verifica a afirmação. Meyer (Landauer e Meyer, 1972) fornece outra explicação para os resultados previstos pelo T.L.C.. De acordo com a sua teoria dos conjuntos (ver pág. 41) demora mais a recuperar informação da categoria "Animal", porque esta é "mais vasta" do que da categoria "Mamífero". Os sujeitos possuem listas de características para definirem os conceitos. Desta forma, um conceito com uma lista longa de características (como o de "Animal") demora mais a verificar do que outro que possua uma lista menor (como o de "Mamífero"). Outro dado experimental neste sentido é que demora mais a dar uma resposta negativa a afirmações falsas quando a categoria é "mais vasta" do que quando se trata de uma categoria "mais restrita".

Segundo o princípio da economia cognitiva, os sujeitos demoram mais a verificar a frase "Um canário tem pele", do que a frase "Um canário pode cantar", pois no primeiro caso, devem percorrer um mais elevado número de níveis. Conrad (1972) apresenta quanto a isso algumas reservas, já que propõe que os tempos de

verificação dependem mais do grau de associação entre a unidade e a propriedade, do que do número de níveis que as separam na hierarquia.

Este princípio da economia cognitiva pode também ser contrariado por razões lógicas. O nosso conhecimento sobre propriedades gerais deve, de alguma forma, ser extraído do conhecimento sobre exemplos particulares: as categorias subordinadas. Assim, é natural que na fase de aquisição do conhecimento geral, algumas propriedades particulares apareçam representadas mais do que uma vez. (A escolha das propriedades que vão ser representadas mais do que uma vez depende da experiência do sujeito) (Wessels, 1982).

Estes argumentos mostram que, apesar de não restarem dúvidas de que no computador é lógico e económico representar cada propriedade apenas no seu nível mais elevado, o mesmo não se poderá afirmar quanto à representação do conhecimento no ser humano.

Alguns estudos sobre tempos de reacção (Collins e Quillian, 1971) permitem concluir que o facto de haver uma organização hierárquica do conhecimento não significa que a memória é rigidamente hierárquica (cada nível só pode ser atingido desde um nível inferior), como inicialmente afirmam Collins e Quillian (1969). Uma hipótese alternativa (Collins e Quillian, 1972 a); 1972 b)) é a de que com uma unidade são armazenadas directamente todas as unidades e propriedades que se lhe associam.

Posteriormente, Collins e Loftus (1975) elaboram uma revisão do T.L.C., surgindo daí uma nova teoria -Modelo de Propagação da Activação (Spreading Activation Model).

#### IV.1.3.2. MODELO DE PROPAGAÇÃO DA ACTIVAÇÃO (THE SPREADING ACTIVATION MODEL) DE COLLINS E LOFTUS (1975)

Nesta nova versão, o conhecimento semântico, representado por uma rede semântica, já não é estruturado de forma hierárquica, mas de acordo com o princípio da associação semântica, ou distância semântica. Tal como no modelo anterior, a rede semântica é constituída por nós, que representam conceitos, e por linhas, que representam as suas interrelações. O valor de cada linha, que na rede se traduz pela distância entre dois conceitos, tem a ver com o grau de associação entre eles: quanto mais associados se encontram, mais pequena é a linha que os une.<sup>(1)</sup> O grau de associação entre conceitos pode ser determinado de forma empírica: apresentam-se aos sujeitos pares de palavras e pede-se-lhes que as classifiquem numa escala, destinada a medir a associação entre elas. Podem também, ser utilizadas outras medidas, nomeadamente a tipicidade e normas de produção de frequência. Este é um dos aspectos mais frágeis do modelo, pois ainda não se chegou a um consenso sobre a melhor forma de medir a associação semântica.

À semelhança do modelo de Collins e Quillian (1969), as ligações entre conceitos também aparecem rotuladas, sendo do tipo "É um" (ISA) e "Não é um" (ISNOT).

Relativamente ao processamento de informação, o modelo de propagação da activação refere que as linhas que unem os conceitos diferem

(1) Johnson-Laird (Johnson-Laird, Herrman e Chaffin, 1984) apresenta uma interpretação aprofundada deste princípio básico da teoria de Collins e Loftus (1975), referindo uma distinção entre as noções de similaridade e distância semânticas. A primeira é muito aplicada nas Teorias de Características Semânticas e envolve a ideia da comunhão de características. A distância semântica traduz a ideia da rapidez da activação das unidades estruturais e aparece nas Teorias de Rede Semântica.

quanto à velocidade de acesso ou "força"<sup>(1)</sup>: caminhos "fortes" (mais utilizados) demoram menos a percorrer do que caminhos "fracos" (menos utilizados). Os conceitos que coocorrem com muita frequência podem ser ligados directamente na rede. Collins e Loftus (1975) adoptam um princípio, que denominam teoria lata da economia cognitiva (*weak theory of cognitive economy*) (Conrad, 1972). Uma teoria estrita de economia cognitiva (*strong theory of cognitive economy*) como a de Collins e Quillian (1969), supõe que um conceito só se liga directamente por uma relação "É um" à categoria inclusiva mais próxima. A memória aparece assim com uma estrutura muito simples. O tempo de processamento não é, no entanto, o mais curto possível, pois mesmo associações muito utilizadas como os conceitos "Cão" e "Animal", são verificados através de nós menos usados como "Canino" e "Mamífero". A teoria lata de economia cognitiva postula a existência de associações directas entre conceitos, como por exemplo "Cão" e "Animal". Esta posição parece ser bastante razoável, se se recordar a permissão tradicional dos associacionistas, segundo a qual permanecem associadas entidades que coocorrem com frequência.

A teoria lata da economia cognitiva assume uma situação de compromisso entre economia na representação do conhecimento na memória (como é proposto pela teoria estrita de economia cognitiva) e economia de processamento, durante a recuperação da informação.

Quando se processa um conceito, a sua activação propaga-se aos conceitos vizinhos. O efeito da predisposição semântica (*semantic priming effect*) introduzido no modelo, é um fenómeno importante segundo o qual o processamento de um conceito predispõe ou prepara o sistema para o processamento de outros que lhe estão semânticamente associados. A propagação da activação na rede da

(1) Penso que existe uma certa impropriedade na utilização do termo "força", uma vez que ele é utilizado para traduzir a ideia de rapidez de acesso e não a de rapidez da taxa de acesso, como a analogia mecânica implica.

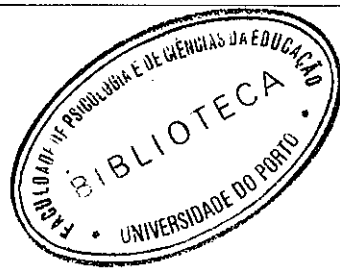


memória depende da "força" da activação inicial, da proximidade da activação, e do tempo gasto desde o início da activação. Se as ligações que emanam de um nó activado são "fortes", a activação propaga-se mais rapidamente e atinge um maior número de nós.

O modelo inclui ainda um conjunto de processos de decisão. Ao ler-se uma frase do tipo "Um carro é um veículo", os nós de "Carro" e "Veículo" são activados e esta activação propaga-se a outros nós. Os caminhos de propagação intersectam-se em vários pontos da rede e o processo de decisão avalia essas intersecções. Para a verificação da frase, parte da prova é fornecida pelos rótulos das ligações. A ligação "É um" entre "Carro" e "Veículo", indica que "Veículo" é superordenador, relativamente a "Carro".

De acordo com o modelo de rede hierárquica de Collins e Quillian (1969), o sujeito decide se uma frase do tipo "Um S é um P" é falsa, procedendo a uma procura de uma relação superordenadora entre S e P. Já que este processo de procura demora o seu tempo, tudo indica que os sujeitos são lentos a responder FALSO. Ora, na maior parte das verificações de questões falsas, o tempo de resposta dos sujeitos é bastante curto, o que leva a supôr que o processo utilizado pelos sujeitos não é o de procura na rede semântica, mas o da identificação da relação "Não é um" armazenada, directamente, na rede.

O processo de decisão avalia também a "força" total de activação num dado ponto. Para se tomar uma decisão, é necessário atingir um determinado limiar de activação. O limiar de activação de um ponto obtém-se pela soma da propagação da activação dos pontos que lhe estão adjacentes. Existem limiares positivos e negativos. O limiar positivo consiste na soma da propagação de todos os caminhos que estabelecem que um conceito é superordenador, ou então, que os dois partilham uma mesma propriedade, ou que ainda, que um conceito possui uma



propriedade de uma exemplificação de outro conceito. O limiar negativo consiste na soma da propagação dos caminhos que estabelecem que um conceito não é superordenador de outro, ou que não possui propriedades de exemplificações de outros conceitos. Collins e Loftus não excluem a possibilidade de existência de outros tipos de provas, particularmente no caso da resposta a questões complicadas.

Este modelo é consistente com o efeito da tipicidade (Collins e Loftus, 1975). Por exemplo, a ligação entre "Rouxinol" e "Pássaro" é mais acessível, ou mais "forte", do que a que existe entre "Galinha" e "Pássaro". Esta diferença no grau de associação pode explicar-se por ser mais frequente a ligação entre "Rouxinol" e "Pássaro". Consequentemente, a activação propaga-se mais depressa entre "Rouxinol" e "Pássaro", permitindo uma verificação mais rápida dessa frase.

Por vezes, a distância entre nós não é consistente com o tempo de verificação, o que poderá ser explicado pelo facto de um exemplo atípico provocar um mais elevado grau de prova negativa do que um exemplo típico.

A teoria de Collins e Loftus tem sido criticada por ser demasiado geral e vaga. No entanto é um modelo muito poderoso no domínio da verificação de frases. Kintsch (1980) acrescenta mesmo que teria outra repercussão no problema da representação do conhecimento se a sua base de dados não se cingisse à verificação de frases.

#### IV.1.3.3. H.A.M. (HUMAN ASSOCIATIVE MEMORY)<sup>(1)</sup> DE ANDERSON E BOWER (1973)

Como a grande maioria dos modelos de rede semântica, este modelo global de compreensão tem como principal fonte de inspiração o T.L.C. de Collins e Quillian (1969).

Enquanto modelo de rede, o H.A.M. descreve a memória a longo prazo como um vasto conjunto de nós, que representam os conceitos, e apontadores rotulados, que designam as associações entre conceitos. A componente básica da memória é a proposição, constituída pela combinação de associações. As associações são binárias pois, combinam dois conceitos ou ideias simples (baseando-se na Teoria dos Predicados (ver pág. 32)). Existem cinco tipos básicos de associações. Uma combina um contexto com um facto (o contexto diz onde e quando ocorre o facto, e o facto fornece informação sobre o que acontece nesse contexto). Outra, combina um lugar e um tempo (o lugar descreve o "onde" e o tempo o "quando", e é esta díade que forma o contexto). Uma terceira associação combina um sujeito e um predicado (o sujeito fala sobre o facto e o predicado do que acontece ao facto ou a uma sua propriedade, e é esta combinação que forma o facto). Uma quarta combina uma relação e um objecto (esta associação forma o predicado). Finalmente, a quinta combinação faz-se entre um conceito e um exemplo desse conceito (relação "É um" (ISA)). Quando combinadas de forma apropriada estas cinco associações (contexto-facto; lugar-tempo; sujeito-predicado; relação-objecto e conceito-exemplo) formam uma proposição.

A configuração das proposições numa memória hipotética, pode ser descrita por uma notação de rede (ver figura 1.6.).

(1) Em português "Memória Associativa Humana".

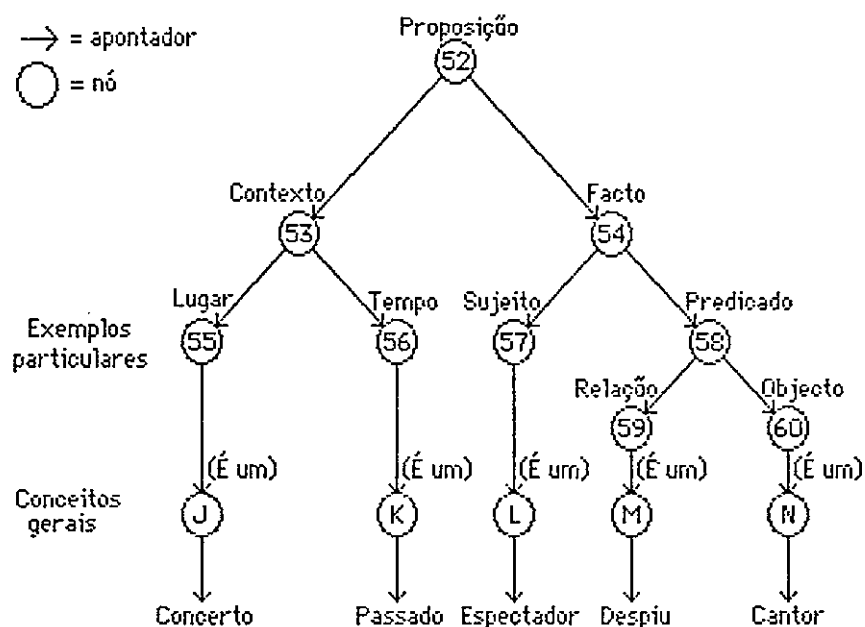


Figura 1.6. - Representação proposicional da frase "No concerto o espectador despiu o cantor" segundo o H.A.M.. Os números e as letras utilizados na figura são arbitrários. O nó nº 52 designa a proposição relativa a essa frase. (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979, pág. 467).

O nó, que representa a proposição, é o resultado de uma relação binária entre um contexto e um facto, tal como acontece na figura 1.6.. O nó nº 53 representa um contexto ligado à proposição -nó nº 52-. O contexto consiste num lugar -nó nº 55- e num tempo -nó nº 56-, que são exemplos particulares de "Concerto" e "Passado". O nó J representa o conhecimento geral sobre "Concertos", e liga-se a outra informação sobre "Concertos" -a palavra de linguagem natural "Concerto"- . A última linha do grafo é formada por entidades que não se podem decompor -as palavras- e se designam por nós terminais. (Relativamente à decomposição semântica, Anderson pensa que não se pode ir mais além do que as palavras (ver pág. 26)). Estes nós são conceitos básicos da memória permanente e funcionam como "lugares" fixos, aos quais se podem ligar outros grafos.

Ao utilizar associações de tipos diferentes e ao propôr para as frases uma estrutura interna hierárquica, o H.A.M. apesar de associacionista, diferencia-

se dos modelos do associacionismo clássico, segundo os quais uma frase consiste numa cadeia de ideias associadas. (A representação da frase, segundo uma estrutura hierárquica é vantajosa, pois permite a representação de ideias complexas, através do encaixe das proposições umas nas outras). Outro aspecto que separa o H.A.M. dos modelos do associacionismo clássico é o facto de ele incluir a distinção tipo-símbolo: um tipo é o conceito geral e um símbolo é um exemplo da categoria. Como se ilustra na figura 1.6., cada palavra é um exemplo ou símbolo de um conceito mais geral. Esta distinção entre tipo e símbolo é importante, já que possibilita a aplicação a exemplos particulares do conhecimento sobre conceitos gerais e vice-versa, reconhecendo ao mesmo tempo que é diferente o conhecimento de uns e de outros.

Depois de se ter descrito a forma como a informação se armazena na memória, torna-se necessário para simular o comportamento humano definir os processos que actuam nessa estrutura, para codificar, armazenar e recuperar informação. No H.A.M. a estrutura da memória permanente é independente da estratégia, ou seja, está separada dos processos de controlo que nela operam. Por outro lado, a estrutura da memória não é modificada pelo processo de compreensão, pois esta só pode resultar num acrescento à estrutura existente.

O mecanismo responsável pelos processos que actuam na estrutura da memória denomina-se "Match" (adequação). Depois de codificado o "input" de linguagem natural, numa estrutura de rede proposicional, tenta fazer-se a adequação dos nós terminais do grafo com os nós correspondentes na memória permanente. (Neste modelo não se faz distinção entre o formato de representação da informação da memória episódica e o da memória semântica, tratando-se nos dois casos, de um sistema de rede propósicional). Se no "input" surge um conceito novo que não se adequa a nenhum nó já existente na memória a longo prazo, forma-se um novo nó. O processo de "Match", tenta então encontrar na memória a longo

prazo uma estrutura semelhante à da informação do "input", através de uma procura dos caminhos da rede que ligam os nós terminais. Uma vez encontrada essa estrutura, diz-se que se dá a adequação entre a informação do "input" e a da memória a longo prazo. Ao recuperarem a informação os sujeitos recordam-se da ideia geral da frase -informação dos nós terminais-, mas não dos seus pormenores. (Anderson apresenta assim a distinção estabelecida por Chomsky, entre estrutura superficial e profunda (ver pág.11).

Anderson e Bower (1973) realizam vários trabalhos experimentais para testarem o seu modelo de memória associativa -H.A.M. Uma das suas preocupações é a de verificar se a memória contém ligações associativas relativamente independentes (se uma frase é analisada numa sequência de nós binários, como se propõe no H.A.M.) ou se essas entidades se ligam em unidades maiores, tais como as proposições. São as proposições unidades gestálticas, ou é suficiente falar dos conceitos e das suas relações associativas? A hipótese da Gestalt supõe que as proposições, mesmo quando contém muitos elementos, possuem uma representação unitária, não analisável em partes independentes. O H.A.M., enquanto teoria associacionista não prevê nenhuma tendência para as proposições serem evocadas como unidades.

O formato proposicional para a representação do conhecimento e a capacidade do modelo para responder a questões foram avaliados, através da implementação do modelo num programa de computador. O computador consegue representar frases novas através de um formato de rede proposicional e responder correctamente a muitas questões. Mas um modelo de computador, que representa frases e responde a questões, não é necessariamente um modelo psicológico. Só se pode classificar assim o modelo, se ele processar a informação de forma idêntica à do ser humano e se fizer predições sobre a maneira como os sujeitos se

comportam nalgumas situações. Para garantir essa característica no seu modelo, Anderson e Bower baseiam a sua construção e validação numa vasta série de trabalhos experimentais.

O modelo prevê que não possam ocorrer erros no reconhecimento, já que o processo de "Match" completa a adequação, sempre que a frase já existe na memória a longo prazo.

Numa outra investigação, Anderson e Bower (1973) verificam que o tempo que demora a recuperar uma proposição depende do número de caminhos que têm de ser examinados, na memória a longo prazo, para se obter a adequação entre a estrutura de rede da frase do "input" e a estrutura de rede correspondente na memória a longo prazo. Quanto maior o número de caminhos, que na memória a longo prazo emanam dos conceitos (nós terminais), maior o tempo de recuperação.

O efeito da tipicidade, que numa maneira geral não é consistente com os modelos de rede é, no entanto, bem explicado pelo H.A.M. O processo de "Match" ao procurar na memória a longo prazo, uma estrutura de rede igual à do "input", inicia-a a partir dos vários nós terminais, em paralelo. A partir de um nó, só pode seguir-se um caminho de cada vez, estabelecendo-se uma prioridade nos caminhos a seguir, de acordo com um critério de recência: quanto mais recente é um caminho, mais elevada será a sua ordem de prioridade. Se um exemplo tem uma ligação forte com a sua categoria, é maior a probabilidade de o caminho que os une ocupar uma posição elevada na lista das prioridades. Este critério de selecção torna a procura na memória muito eficaz.

Relativamente ao sistema de análise da informação do "input" em proposições, estes autores lamentam não ter provado experimentalmente que seja este o processo utilizado pelo ser humano.

Considerações pragmáticas e racionais (Anderson, 1976; King e Anderson, 1976) acrescidas de resultados experimentais que contrariam algumas predições do H.A.M. (Foss e Harwood, 1975), levam Anderson a rever este modelo, e a criar um novo modelo -o A.C.T. (Anderson, 1976).

#### IV.1.3.4. A.C.T. (ADAPTATIVE CONTROL OF THOUGHT)<sup>(1)</sup> DE ANDERSON (1976)

A estrutura da memória do A.C.T. é diferente da do H.A.M.. Neste, toda a informação armazenada é representada por uma estrutura de grafo proposicional. No A.C.T., só o conhecimento factual ou declarativo (saber o quê) se representa dessa maneira. O conhecimento procedimental (saber como) é representado por sistemas de produção, semelhantes aos de Newell e Simon (1972) (ver ponto IV.3.2. na pág. 90). A relação existente entre o sistema de produção que representa o conhecimento procedimental e a rede do conhecimento declarativo é análoga à que se estabelece entre um programa de computador e os dados (Pereira, 1979).

Os sistemas de produção são uma forma de representar o conhecimento inspirada na Inteligência Artificial. Especificam um conjunto de produções -pares de condição/acção. A verificação de uma condição leva a uma dada acção. A acção pode consistir na modificação da condição, levando por consequência a uma outra acção. Para Anderson (1976), este formato de representação é o único procedimento eficaz para descrever os processos de controlo de um sistema de processamento de informação.

(1) Em português "Controlo Adaptativo do Pensamento".



O sistema de representação no A.C.T. é bastante mais simples do que o do H.A.M. A frase já não se divide num contexto e num facto (associação contexto-facto) mas, em vez disso, a rede que representa a frase, sem a imposição de se subdividir em múltiplos ramos de dois, divide-se em "Sujeito" e "Predicado", e este último em "Relação", "Argumento 1", "Argumento 2", etc.. Anderson, escolhe, assim, para a constituição das proposições uma teoria híbrida baseada nas Teorias dos Predicados e dos Casos (ver pág. 32). Ao comparar esta estrutura das proposições com as representações baseadas na Gramática de Casos (Fillmore, 1968), pode concluir-se que nela o sujeito é um argumento privilegiado. Anderson chama a esta característica assimetria sujeito-predicado (ver figura 1.7.).

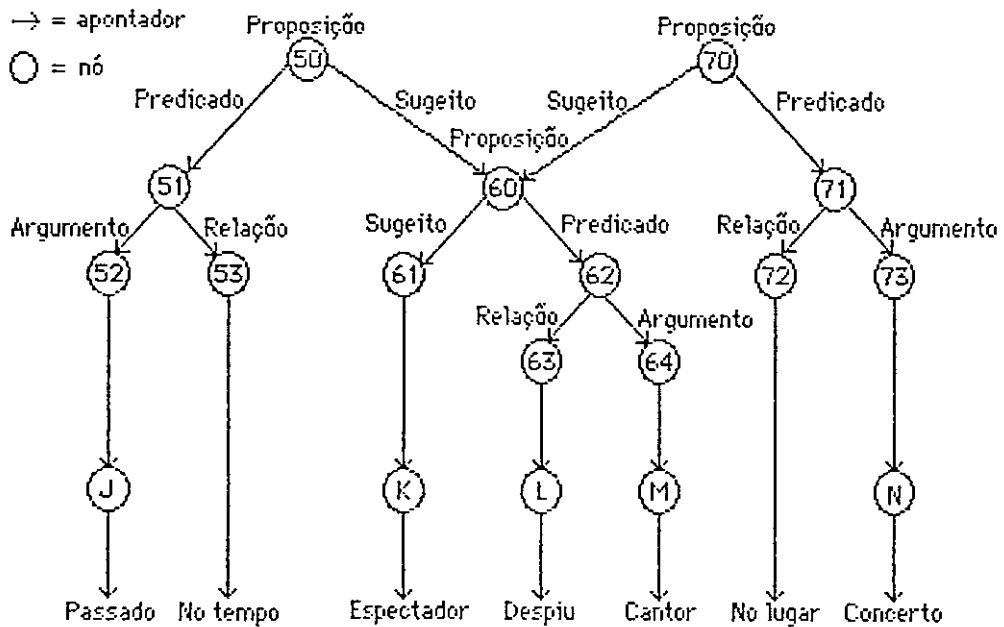


Figura 1.7. - Representação proposicional no A.C.T., da frase: "No concerto o espectador despiu o cantor". A frase é representada por três proposições -os nós nº: 50, 60 e 70- (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979, pág. 469). Esta notação permite a codificação de frases complexas, que no H.A.M. são representadas de forma muito tosca.

No A.C.T. são as produções que analisam a semântica das palavras, sendo que ele não decompõe o seu significado numa rede de primitivas semânticas.

Os sistemas de produção do A.C.T. substituem a componente "Match" do H.A.M.: localizam e comparam a informação do "input" com a informação armazenada na memória a longo prazo; mas enquanto que no "Match" as procuras na memória são seriais (apesar de cada nó possuir mais do que um caminho só se segue um de cada vez), no A.C.T. podem aplicar-se várias produções ao mesmo tempo (processamento paralelo). Esta procura obedece ao princípio da propagação da activação, apresentado por Collins e Loftus (1975).

As ligações da rede associativa possuem valores, que Anderson designa por "força", e que aumentam com a frequência da sua utilização. A propagação da activação de nó para nó depende da "força" das ligações. Para controlar essa propagação, dá-se periodicamente um obscurecimento (dampening) na rede. Há no entanto, uma porção da rede que, permanece activa, e a que Anderson chama lista activa (active list).

Os sistemas de produção capacitam o A.C.T. para efectuar inferências, poder que o H.A.M. não possui. As inferências baseiam-se em regras e não na decomposição numa rede de primitivas semânticas. (Esta é também a posição assumida por Kintsch (1974) e por Fodor, Fodor e Garrett (1975)).

IV.1.3.5. L.N.R. DE LINDSAY, NORMAN E RUMELHART (Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972; Norman, Rumelhart et al, 1975; Lindsay e Norman, 1977).

Essencialmente, este modelo global de compreensão propõe: uma estrutura de rede semântica para representar a informação na memória a longo prazo; um analisador, para representar as frases de linguagem natural na rede; e um conjunto de processos, que operam sobre ela.

Segundo os autores, o sistema de representação deve incorporar as conceptualizações subjacentes, relativas à informação armazenada. O sistema proposto é, assim, bastante elaborado, tendo capacidade para representar esquemas e metodologias (frameworks) conceptuais. Para formar este conhecimento conceptual, o sujeito utiliza o conhecimento que tem do mundo.

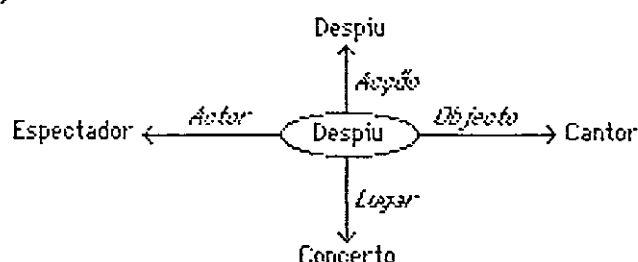
Contrariamente ao A.C.T., este sistema não distingue a representação do conhecimento declarativo da do conhecimento procedimental. Aparecem representados na mesma estrutura de rede -rede estrutural activa (active structural network)- os significados das palavras, os factos, a informação sobre tarefas e estratégias, as inferências e outras manipulações da informação factual.

A proposição é encarada como a unidade básica do significado. Dada, porém, a complexidade da estrutura interna da frase proposta pelo grupo L.N.R., parece ser de atribuir a este modelo uma posição intermédia face às posições assumidas por Anderson (para quem a frase é representada por uma série de nós binários) e por Kintsch (1974) (para quem a proposição deve ser encarada como uma unidade gestáltica).

Para a construção das proposições, Lindsay, Norman e Rumelhart, baseiam-se em noções da Gramática de Casos de Fillmore (conferem-lhes uma estrutura n-ária, sendo o verbo o conceito constituinte mais central (ver pág.33)). Muito embora inicialmente a representação proposicional apresentada (Rumelhart et al, 1972), esteja bastante próxima da estrutura superficial da frase, numa versão mais recente (Norman e Rumelhart, 1975) defendem que, para se poder captar o significado completo das frases, as suas representações devem decompôr-se nas respectivas primitivas semânticas (ver pág.25). Os verbos são divididos em componentes de acções mais primitivas e pela sua combinação através de regras de reescrita (rewrite rules) obtêm-se conceitos mais

complexos. A rede estrutural activa é constituída por nós rotulados (os únicos items da rede directamente endereçáveis) e ligações rotuladas, que ligam os nós (ver figura 1.8.).

a)



b)

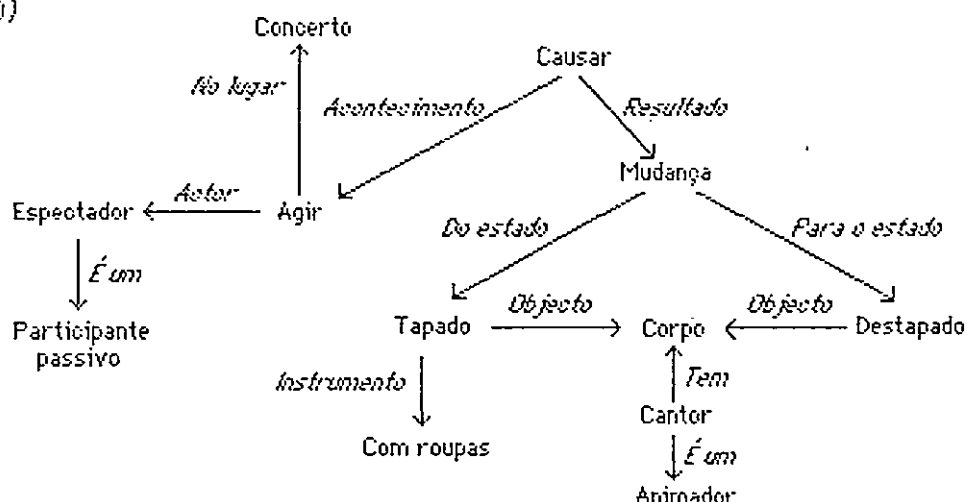


Figura 1.8. - Duas versões da estrutura de representação proposta pelo L.N.R., da frase: "No concerto o espectador despiu o cantor". Em a) aparece uma proposta inicial, muito próxima da estrutura superficial e em b) um nível de análise mais profundo. O verbo "Despir" é constituído por ideias mais elementares como "Causar" (a um corpo) e "Mudança do estado" de "Tapado" para o de "Destapado" (sem roupa) (Lachman, Lachman e Butterfield, 1979, pág. 469).

Existem quatro tipos de nós: nó conceito, nó de acontecimento, nó primário e nó secundário. O nó conceito representa um conceito, e são utilizadas na sua definição três ligações principais: "É um" (ISA) (para inclusão numa categoria); "É" (IS) (para atribuir propriedades); "Tem" (HAS) (para atribuir "as

partes de", etc.). Os acontecimentos possuem um estatuto especial na rede e representam-se por nós de acontecimentos, que se ligam a "Acções" (Act), a "Actores" (Actor) e a "Objectos" (Object) envolvidos no acontecimento. Um acontecimento específico é codificado através de um nó secundário, que se associa ao nó primário por uma ligação com o rótulo "Acção". O nó primário relaciona-se directamente com uma palavra da linguagem natural. O nó secundário representa uma utilização específica de um nó primário. A distinção entre nó primário e secundário é semelhante à distinção de Quillian (1968) entre nó tipo (type node) e nó símbolo (token node). O nó secundário representa o verbo e deve ser um para cada proposição. Não pode ser partilhado por outras proposições, uma vez que, para além de representar o verbo, é ele que representa a proposição. Os nós secundários, que representam símbolos do mesmo verbo, estão ligados por um apontador "Acção", ao nó primário ou nó tipo desse verbo (ver pág. 34). (A existência de nós secundários, mostra que as variáveis se representam directamente na rede). Os nós conceito distinguem-se dos nós acontecimento pelo tipo de ligação que se lhes associa e que são respectivamente as ligações "É um" e "Acção".

Tal como o A.C.T., este modelo encontra-se implementado num programa de computador que possui essencialmente três componentes: uma estrutura de rede proposicional; um analisador de interface, que utiliza um sistema de rede de transição ampliada (augmented transition network) (Woods, 1970, 1973)<sup>(1)</sup>; e um processador interpretativo que utiliza o conhecimento procedimental codificado na rede estrutural activa, para controlar a verificação, modificação e expansão da estrutura de rede da memória. Um aspecto muito importante é o de que os processos armazenados na base de dados tanto podem ser

(1) Woods (Woods, 1970, 1973) desenvolve um programa de análise gramatical de frases, a que chama rede de transição ampliada. Este programa divide as frases em constituintes sintáticos e não com base nos princípios da gramática transformacional.

recuperados e utilizados à semelhança de qualquer outra informação, como podem ser activados e por consequência desempenhar as suas operações de processamento sobre outros dados. Assim, o processador interpretativo umas vezes recupera informação armazenada na rede, e outras vezes, activa (interpreta) os processos aí armazenados. É uma parte da própria rede que comanda o processador interpretativo. Lindsay, Norman e Rumelhart expressam deste modo a ideia de que o sistema cognitivo do ser humano tem uma estrutura reflexiva, contendo a informação procedimental, que faz com que o próprio sistema seja utilizado, modificado e expandido.

Para criar este modelo global de compreensão, o grupo L.N.R. realiza uma vasta série de trabalhos experimentais. Infelizmente, já o mesmo não acontece no que se refere à sua validação. Hulse, Deese e Egeth (1975) afirmam que uma das implicações deste modelo é o papel de destaque que os verbos (nós de acontecimento) desempenham no acto de recordar, uma vez que é neles que se centram os apontadores da rede semântica. No entanto, citam um estudo (Hulse, Deese e Egeth (1975)) no qual se verifica que não existe uma evocação superior da frase pelo facto da pista (cue) ser um verbo, em vez de qualquer outro elemento da frase.

#### IV.1.4. SÍNTESE COMPARATIVA DAS TEORIAS DE REPRESENTAÇÃO PROPOSICIONAL

Todas as teorias abordadas no ponto IV.1. -SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO PROPOSICIONAL- apresentam uma certa relutância em lidar com a noção de referente do significado. Na realidade, todas elas se inserem na linha do intensionalismo para o qual o significado de um conceito é obtido a partir das

relações que estabelece com outros conceitos. De acordo com alguns autores, no entanto, os significados das palavras só se podem associar devidamente se possuírem uma relação com o mundo, através dos seus referentes. Para Johnson-Laird (Johnson-Laird, Herrman e Chaffin, 1984) por exemplo, a maioria dos problemas com que se debatem as teorias de representação do significado na memória surgem pelo facto de estas assumirem que as relações intensionais se podem analisar independentemente dos seus referentes. Na sua opinião, a representação só tem sentido, se estiver associada a uma concepção do mundo exterior. Chama ainda a atenção para o facto de as redes semânticas serem muito vulneráveis ao problema da falácia simbólica. Com este tipo de representação, corre-se o risco de pensar que a mera codificação das frases em símbolos constitui uma boa tradução do seu significado.

Johnson-Laird (Johnson-Laird, Herrman e Chaffin, 1984) propõe uma solução para este problema, ao desenvolver um modelo teórico semântico de orientação psicológica, baseado no princípio de que as frases se relacionam com o mundo através de modelos mentais sobre o estado das coisas (Johnson-Laird, 1983). Este modelo requer dois níveis de representação. Num primeiro nível, uma expressão é traduzida numa <sup>①</sup> representação intensional, através do sistema proposicional, que assume a forma de uma rede semântica. Num segundo nível, essa <sup>②</sup> representação é transformada numa representação extensional (referente), que toma a forma de um modelo mental do estado particular das coisas que caracterizam a expressão. Estes modelos mentais são uma forma de representação, analógica (ver ponto V.1., na pág.98).

Para além da maneira particular como encaram o significado, que outras relações se podem estabelecer entre as várias Teorias Intensionalistas abordadas, nomeadamente as Teorias das Características Semânticas, Teorias baseadas nos Postulados do Significado, e as Teorias de Rede Semântica?

Entre as Teorias das Características Semânticas e as de Rede Semântica estabelece-se uma distinção através da questão já tradicional: o conhecimento deve ser directamente armazenado na memória ou computado? O modelo de Collins e Loftus, tal como a maioria dos modelos de rede, assume que grande parte do conhecimento é pré-armazenado, ou seja, armazenado directamente na rede (Smith, 1978), o que contrasta com a ideia do Modelo de Comparação das Características Semânticas de Rips, Shoben e Smith (1973), segundo a qual as relações entre conceitos se otêm por inferência, com base na informação que aparece nas características (Smith, 1978). Estas duas posições não devem, no entanto, considerar-se como alternativas exclusivas, pois pode argumentar-se que para se poder computar algo, é necessário que exista informação já armazenada, sobre a qual se efectue a computação. Por outro lado, provávelmente, pode obter-se uma mesma unidade de conhecimento por inferência ou por simples verificação. O conhecimento humano, deve pois ser encarado como um misto de informações armazenadas e computadas. O importante talvez seja determinar que conhecimento é que é pré-armazenado e que conhecimento é computado. Os modelos deverão então possuir flexibilidade suficiente para poderem retratar esta característica.

Existem fundamentalmente dois tipos de Sistemas de Características Semânticas: nuns, as características possuem uma ordenação; nos outros, não. Nos sistemas não ordenados, a propagação ocorre simultâneamente em todas as direcções, sendo os conceitos mais próximos activados mais rápidamente (exemplo do modelo de Smith, Shoben e Rips, (1974)). No caso dos Sistemas de Características Ordenadas, a propagação da activação segue uma determinada ordem. Neste aspecto, estas últimas teorias aproximam-se muito das Teorias de Rede Semântica. Pode, por isso, falar-se num contínuo com início nos Sistemas de Características Não Ordenadas passando pelos Sistemas de Características



Ordenadas e que termina nas Redes Semânticas. Por outro lado, Anderson (1976), demonstra que a estrutura de listas utilizada por Kintsch (1974, 1977) para representar as proposições, e baseada nos Postulados do Significado, é matematicamente equivalente à estrutura de rede. A Rede Semântica aparece assim como uma forma de notação muito poderosa, já que segundo este sistema se torna possível representar qualquer teoria intensionalista do significado (Hollan, 1975; Wilson e Hollan, 1972).

A maior parte das teorias descritas no ponto IV.1. apresentam uma natureza estrutural, ou seja, a informação, segundo elas, é representada na memória sob a forma de uma rede semântica. Contudo, cada teórico apresenta uma estrutura de rede com características próprias e que variam nos seguintes pontos: a) número de ligações que cada nó pode conter: estrutura binária (H.A.M. -Anderson e Bower, 1973-) ou n-ária (L.N.R. -Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972-); b) elementos da rede que possuem rótulos: apenas as ligações (H.A.M. -Anderson e Bower, 1973-; A.C.T. -Anderson, 1976-), ou nós e ligações (Collins e Quillian, 1969); c) tipos de rótulos utilizados: inspirados na Gramática de Casos de Fillmore (L.N.R. -Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972-), ou noutros sistemas como a dicotomia sujeito-predicado (H.A.M. -Anderson e Bower, 1973-); d) "força" nas ligações: todas as ligações possuem a mesma "força" (Collins e Quillian, 1969), ou há ligações com "forças" diferentes (Collins e Loftus, 1975; A.C.T. -Anderson, 1976-); e) forma como se obtêm as inferências: pela decomposição em primitivas semânticas (L.N.R. -Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972-), ou com base em regras próprias que actuam sobre a rede (A.C.T. -Anderson, 1976-); f) distinção entre conhecimento declarativo e procedimental: não se faz qualquer distinção e representam-se estes dois tipos de conhecimento por uma estrutura de rede (H.A.M. -Anderson e Bower, 1973-; L.N.R. -Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972-), ou faz-se essa distinção e só o conhecimento declarativo é representado por uma

estrutura desse tipo (A.C.T. -Anderson, 1976-); g) objectivo dos seus autores: elaborar uma teoria de memória semântica (Collins e Quillian, 1969; Collins e Loftus, 1975), ou um modelo global de compreensão (H.A.M. -Anderson e Bower, 1973-; A.C.T. -Anderson, 1976-; L.N.R. -Rumelhart, Lindsay e Norman, 1972-).

As Redes Semânticas apresentam uma certa superioridade, relativamente às Teorias das Características Semânticas (Meyer, 1970; Smith, Shoben e Rips, 1974), já que não se limitam a explicar fenómenos da memória semântica, mas podem também ser aplicadas no estudo da memória episódica.

Levanta-se, no entanto, uma questão pelo facto da notação de rede consistir numa estrutura demasiado uniforme, para representar diferentes tipos de conhecimento. Pode dizer-se intuitivamente que frases como "Um canário é um pássaro" e "Um electrão é uma partícula" representam tarefas de aprendizagem com diferentes graus de dificuldade. Apesar disso, as estruturas que apresentam na rede semântica são muito semelhantes. A possibilidade de, num futuro próximo, se desenvolver uma taxonomia do conhecimento dos níveis cognitivos, para as teorias de rede, seria uma excelente forma de ultrapassar o problema.

Todos os modelos globais de compreensão (H.A.M., A.C.T., L.N.R. e o de Kintsch) descrevem a interacção entre o "input" codificado e as estruturas permanentes da memória, mas convém, realçar que cada um foi construído para responder a objectivos muito particulares. Com o H.A.M., Anderson pretende elaborar um modelo psicológico que se aplique à grande maioria dos problemas experimentais, tais como a codificação de frases simples na memória, o reconhecimento e evocação de listas, a recuperação de factos, a aprendizagem de listas, e a resposta a perguntas. Dos autores dos modelos globais, Kintsch (1974) é o único que se dedica expressamente ao estudo do processamento de textos, desenvolvendo uma gramática de textos. O grupo L.N.R. procura elaborar um

programa de Inteligência Artificial, que responda simultaneamente a questões psicológicas.

Todos os modelos globais, se podem implementar, em programas de computador (o de Kintsch é dos poucos que ainda não o foi). Como tal, estas teorias podem ser testadas pela comparação dos "outputs" de processamento com os resultados obtidos experimentalmente com sujeitos. As experiências de Anderson e Bower incidem, sobretudo, na memória de frases. Kintsch volta-se predominantemente para o estudo do processamento de textos. O grupo L.N.R. é o menos motivado para trabalhos experimentais, preocupando-se de preferência com considerações racionais. Estas teorias globais de compreensão têm sido criticadas pelo reduzido número de trabalhos empíricos que devotam ao problema da sua validação. Lachman e Lachman (1979) são no entanto de opinião que nesta fase incipiente de elaboração talvez seja mais importante dar ênfase a aspectos teóricos relevantes, como o da sua adequação formal, suficiência e plausibilidade.

#### IV.2. SISTEMAS DE ESQUEMA (SCHEMA SYSTEMS)

O processamento da informação, bem como todo o processo de compreensão da linguagem, são matérias que não constituem objecto de estudo exclusivo dos psicólogos cognitivistas. A Inteligência Artificial tem-lhes dedicado também muitos dos seus trabalhos.

Mas se os psicólogos ainda estão longe de explicar a forma como o ser humano utiliza a linguagem, os cientistas dos computadores, em contrapartida,

não conseguem ainda que a forma de utilização da linguagem nos computadores apresente a flexibilidade do sistema de processamento humano. Apesar disso, em vez de se evidenciarem as diferenças entre a implementação humana e por computador, têm-se, pelo contrário, salientado muitas analogias e metáforas com vista à compreensão da memória humana, sua estrutura e mecanismos. Os psicólogos interessam-se pelos progressos no campo da Inteligência Artificial e encaram mesmo alguns programas como teorias psicológicas (como é o caso do programa S.A.M. da teoria de Shanck (ver ponto IV.2.3.1. na pág.84)).

As proposições são um óptimo meio de representar pequenas unidades de significado. Falham no entanto, quando se trata de representar unidades mais vastas de informação organizada. Por esta razão, alguns autores recorrem a formatos de representação com origem na Inteligência Artificial, tais como os sistemas de esquema e os sistemas de produção. Na sua opinião, são estas unidades superiores, que devem constituir a principal preocupação de toda a investigação sobre a memória semântica.

O termo esquema é originalmente introduzido por Immanuel Kant (1781) para designar uma regra de organização das percepções num todo unitário.

Passado mais de um século, o psicólogo Otto Selz (1913, 1922) desenvolve uma teoria com base na noção de esquema: teoria da antecipação esquemática (schematic anticipation theory). O esquema é representado por uma rede de conceitos e relações que orientam todo o processamento, do tipo:



O conceito A liga-se pela relação R a um conceito desconhecido. Segundo este autor, os esquemas possuem encaixes que devem ser preenchidos com valores específicos. Os encaixes não preenchidos fazem surgir expectativas sobre as direcções mais prováveis das ideias.

A activação dos esquemas pode ocorrer por um processo de completamento do padrão (pattern completion) da "base para o topo", que se faz pela adequação de alguns itens do "input" a elementos do esquema; ou do "topo para a base", através de outros esquemas.

É com Bartlett que a teoria dos esquemas adquire maior popularidade na Psicologia (Sowa, 1985). Este autor preocupa-se sobretudo em demonstrar a existência dos esquemas no processo de compreensão e no acto de recordar, definindo-os como: "...uma organização activa de reacções passadas, ou de experiências passadas, que se supõe que operam em qualquer resposta orgânica bem-adaptada. Isto é, um comportamento com uma determinada ordem ou regularidade suscita uma resposta específica, que se relaciona com outras muito similares, organizadas serialmente e que operam como uma massa unitária e não como simples elementos individuais."(Bartlett, 1932, pág. 201).

Para Bartlett, a compreensão é um processo activo. O acto de aprender e compreender nova informação requer um esforço de procura do significado. Ao ler um texto ou ao adquirir nova informação, o sujeito tenta assimilar o novo material a esquemas que já possui. O resultado da aprendizagem ou, por outras palavras, o que é armazenado na memória, não é uma cópia exacta do material apresentado, mas depende do esquema a que esse material se assimila. A nova informação pode ser modificada para se ajustar a conceitos já existentes na memória, desaparecendo alguns pormenores para se obter um conhecimento mais coerente.

O acto de recordar requer também um processo activo de construção. Bartlett debruça-se fundamentalmente sobre os esquemas das histórias e seu papel na evocação. Durante a evocação, os sujeitos utilizam esquemas já existentes para construir e criarem pormenores coerentes. As reconstruções na evocação explicam-se pelo facto de os sujeitos só se recordarem da essência das histórias, sendo todo o resto inferido a partir dos esquemas.

Apesar de não se ter preocupado com a estrutura interna dos esquemas e de a definição que propõe ser um pouco vaga e intuitiva, este autor sistematiza uma série de efeitos dos esquemas na evocação. O material reproduzido tende a assumir formas convencionais de uma dada cultura. Quando aos sujeitos é apresentada informação, com uma forma reconhecível esta tende a ser simplificada, com base numa representação convencional já armazenada. Se a informação apresentada não se identifica com nenhuma organização da informação já armazenada, os sujeitos tendem a elaborar a informação, até se produzir uma forma reconhecível. Se nos esquemas armazenados, os sujeitos não encontram um "lugar" para um pormenor, este tende a ser encarado como um aspecto decorativo. Pormenores aparentemente triviais ou desligados relativamente a um esquema convencional tendem a ser preservados.

Apesar da existência de algumas objecções que se levantam às noções de Bartlett, a teoria dos esquemas torna-se o centro de interesse de muitos psicólogos investigadores, como forma de representar o conhecimento da tendência, que algumas características possuem, de coocorrer. Os esquemas, estruturas organizadas de conhecimento, podem descrever objectos, lugares e mesmo acontecimentos. Um objecto por exemplo, aparece representado por um conjunto de atributos, com valores específicos. Cada atributo e respectivo valor constitui uma proposição.

Os esquemas organizam-se segundo uma hierarquia de generalizações e uma hierarquia de partes. A primeira é definida pela relação "É um" (ISA), já abordada nas Teorias de Rede Semântica. Um conceito herda as características do superconjunto do esquema a que se refere, a menos que isso seja explicitamente negado. A hierarquia de partes traduz a ideia de que um esquema pode fazer parte de outro.

Uma teoria da recuperação, baseada na noção de esquema, deve reflectir a ideia dos efeitos dos níveis, ou seja, quanto mais elevada é a posição na hierarquia, mais facilitada se torna a evocação dessa proposição, já que esse processo decorre "do topo para a base".

Uma característica importante dos esquemas é a de permitirem a variação dos elementos que se lhes ajustam. Existem algumas restrições acerca dos valores que devem preencher os atributos de um esquema, mas as proibições, em si, são muito poucas. Se os esquemas codificam os objectos segundo categorias, devem então existir objectos mais típicos que outros, pois as suas características podem satisfazer, em maior ou menor grau, as restrições de um esquema. Rosch (1973 a), 1975) realiza uma série de experiências sobre a variação dos membros de uma categoria. McCloskey e Gluksberg (1978) sugerem que deve haver mais dificuldade e maior inconsistência nas respostas dos sujeitos, quando avaliam os itens mais periféricos de uma categoria, dado que as categorias não têm limites fixos. O desacordo relativamente aos limites de uma categoria não ocorre só entre sujeitos. Um mesmo sujeito pode apresentar variações na sua opinião, ao longo do tempo.

Um esquema apresenta as formas típicas de um conceito, mas não descreve um exemplo típico -protótipo-. Apresenta os conceitos e as relações que normalmente se associam a um determinado conceito tipo. Mas essas relações não

são necessárias nem suficientes. Um protótipo, por seu lado, especifica conceitos num ou mais esquemas, para mostrar um exemplo de um indivíduo típico.

Uma vasta série de trabalhos experimentais (Sulin e Dooling, 1974; Anderson, Reynolds, Schallert e Goetz, 1977; Rumelhart, 1977; Thorndyke, 1977) vêm reforçar a importância dos esquemas no processo de compreensão e evocação de textos. Brewer e Treyens (1981) salientam a importância dos esquemas na elaboração de inferências. Na realidade, como codificadores das relações de coocorrência, os esquemas são determinantes dos mecanismos de inferência.

Uma questão fundamental na teoria dos esquemas diz respeito aos processos de aquisição de novos esquemas. A solução mais frequentemente apresentada é a de que a instanciação de um esquema na memória operatória pode funcionar como um novo esquema mais específico, e como tal ser armazenado na memória permanente. Para Rumelhart e Norman (1981) a modificação analógica de um esquema cria um esquema novo.

#### IV.2.1. TEORIA DAS DESCRIÇÕES (DESCRIPTION THEORY) DE NORMAN E BOBROW (1975, 1979).

Esta teoria de esquemas é bastante operacional, pois descreve a forma como eles se activam. Para os seus autores os esquemas são unidades de memória autónomas com uma estrutura que se destina à análise de dados. Nessa estrutura estabelece-se a ligação entre a informação sobre um dado conceito ou acontecimento e especificações sobre os tipos de interrelações e restrições, que se associam a esse conceito. Estes enquadramentos estruturais resultam da experiência passada do sujeito.



Segundo esta teoria, o princípio básico do processamento de informação, é o de tentar criar uma estrutura coerente, a partir da informação apresentada (veja-se a ideia da Gestalt de eliminação da ambiguidade), o que se consegue pela activação de esquemas que orientam a interpretação dos dados. A memória é constituída por unidades activas -os esquemas- que utilizam os dados que se encontram disponíveis num reservatório comum. Os esquemas realizam operações com os dados, e enviam os resultados para o reservatório e/ou para outro esquema. Podem ainda requerer informação específica de outros esquemas.

A interacção entre esquemas pode ocorrer de forma indirecta pela adição dos resultados da análise dos esquemas aos dados do reservatório comum, os quais por sua vez são analisados por outros esquemas; ou de forma directa, através de descrições da informação que procuram. Essas descrições chamam-se descrições dependentes do contexto (context-dependent description). (Uma descrição, é essencialmente um mecanismo de adereço que se pretende flexível, fiável e generalizável, e define um esquema relativamente a um dado contexto. Especifica o referente do contexto em que o esquema é utilizado, sem ambiguidade). Uma mesma descrição em contextos diferentes, pode produzir resultados diferentes.

Os esquemas podem ser activados "da base para o topo", a partir dos dados do reservatório comum; como resultado de outros esquemas; ou ainda "do topo para a base", através do mecanismo de comunicação central.

Para o aparecimento de novos esquemas, os autores desta teoria sugerem a seguinte explicação: face a um estímulo, o sistema cognitivo selecciona um esquema para proceder à sua interpretação. À medida que se vão acumulando dados, a nova informação vai preenchendo "lugares" nos esquemas existentes. Se a

nova informação não se ajusta a nenhum dos esquemas armazenados, procede-se à reorganização do esquema, ou mesmo à construção de um novo.

Norman e Bobrow sugerem ainda que no processamento da informação, podem actuar simultâneamente vários esquemas, alguns mesmo de forma autónoma e sem autoconsciência.

#### IV.2.2. TEORIA DOS ENQUADRAMENTOS (FRAME THEORY) DE MINSKY (1975)

Trata-se de uma outra instanciação dos sistemas de esquema, que se aplica à compreensão da linguagem e à percepção visual.

Para Minsky um enquadramento é uma estrutura de dados, representando uma situação estereotipada, como por exemplo: "estar numa sala de visitas", ou "ir a uma festa de anos de uma criança". Este conceito está muito próximo da noção de roteiro (script) desenvolvida por Schank (Schank e Abelson, 1977) e que se aborda no ponto IV.2.3. na página 83.

Minsky toma como exemplo o enquadramento de uma sala: nele, os vários objectos (as paredes, o tecto, etc.) ocupam os seus "lugares"; e apesar de as imagens perceptivas do sujeito variarem à medida que ele se desloca na sala, elas serão sempre reconhecidas como fazendo parte do mesmo enquadramento. Seja qual for a posição que o sujeito ocupa na sala, ele sabe sempre que se trata de uma sala.

Minsky atribui aos enquadramentos um papel fundamental na organização de grandes quantidades de dados.

#### IV.2.3. TEORIA DOS ROTEIROS (SCRIPT THEORY)

A maioria dos investigadores que se dedicam ao estudo dos esquemas não apresenta uma distinção entre esquemas para objectos e conceitos e esquemas para episódios (events). No entanto, Schank e Abelson (1977) debruçam-se exclusivamente sobre a representação de episódios estereotipados, a que dão o nome de roteiros. Bower, Black e Turner (1979) relatam uma série de experiências, que testam a realidade psicológica da noção de roteiro.

Shanck (1975 b)) define roteiro como uma série de cadeias causais, que fornecem conhecimento sobre situações experienciadas com frequência. Atribui, portanto, um papel preponderante ao conhecimento que o sujeito possui do mundo.

Tal como as noções de esquema já apresentadas, os roteiros são compostos por atributos, que se preenchem com valores que possuem algumas restrições e, também se organizam em hierarquias de generalizações e hierarquias de partes. O roteiro da "ida a um restaurante", por exemplo, contém um certo número de atributos, que se preenchem com a informação do "input". Se a informação do "input" não preenche todos os encaixes, o sujeito atribui-lhes valores típicos e subjectivos, obtidos pela experiência (espécie de conhecimento supletivo (knowledge by default)). O processo de compreensão termina quando se preenchem todos os encaixes, e o resultado é uma representação que inclui o que se sabe sobre a "ida a um restaurante", acrescida da informação episódica de uma "ida particular".

Confrontados com a existência de uma grande variedade de formas de descrever a estrutura de episódios, a sequência de episódios e a organização de

sequências de acções, Shanck e Abelson (1977) desenvolvem uma hierarquia da estrutura dos acontecimentos muito semelhante à gramática das histórias de Thorndyke (1977).

#### IV.2.3.1. C.D.T. (CONCEPTUAL DEPENDENCY THEORY)<sup>(1)</sup> DE SHANCK (1972; 1975 a); 1975 b); Shanck e Abelson, 1977)

Shanck é um cientista dos computadores que atribui à sua teoria uma preponderância psicológica. Não se limita a desenvolver a noção de roteiro como forma de representação do conhecimento, mas propõe uma teoria mais global sobre o processo de compreensão. Para ele, um modelo global de compreensão deve apresentar a forma como o ser humano compreende a linguagem e realiza inferências.

Schank concorda com a teoria da decomposição das palavras nas suas partes conceptuais, pelo que, pela sua parte, divide os verbos em acções componentes (Acts), tais como -causa, transferência, etc.-, desenvolvendo em consequência o conceito de acção primitiva. Schank utiliza onze acções primitivas e um conjunto mais vasto de estados primitivos, que em combinações múltiplas exprimem o significado de palavras complexas. A unidade da memória é a conceptualização, que é composta por uma acção primitiva e pelos conceitos que dela dependem. Cada unidade relaciona-se com outras através de ligações causais. Para a memória, Schank propõe então, uma estrutura de rede semântica, em que as proposições são compostas por conceptualizações.

(1) Em português "Teoria da Dependência Conceptual".

O processo de compreensão da linguagem divide-se numa série de componentes. Num primeiro momento, atribuem-se representações conceptuais aos novos "inputs". A memória a longo prazo, consiste numa sequência ordenada de episódios armazenados ao longo da vida (Schank não diferencia memória a longo prazo episódica e semântica (Pereira, 1979; Cofer, 1975)), e o acesso a esses episódios faz-se através dos conceitos que os compõem. (Os conceitos encontram-se armazenados, numa espécie de dicionário, cujas entradas são o endereço dos vários episódios em que o conceito aparece). Se um episódio ocorre muitas vezes, passa a fazer parte do conhecimento do mundo. Este conhecimento é composto por episódios que não estão armazenados com as suas ocorrências, uma vez que as proposições que os compõem ocorrem com tal frequência, que é impossível determinar as suas origens. A um episódio generalizável chama-se roteiro, que não é mais do que uma cadeia causal de conceptualizações que ocorrem frequentemente, segundo uma dada ordem.

Outra componente do processo de compreensão é a "aplicação do conhecimento", componente esta que estabelece a comparação entre as conceptualizações dos novos "inputs" e os padrões já armazenados. Se aparece um episódio generalizável -roteiro- que se ajusta ao novo "input", este último é utilizado para fazer previsões sobre episódios futuros e fazer suposições sobre partes implícitas do roteiro. Os roteiros são activados por palavras, "inputs" visuais ou expectativas criadas a partir de inferências. A componente -aplicação do conhecimento- pode não ser possível sem estarem estabelecidas certas inferências. As primeiras inferências que se realizam são as que surgem directamente da acção primitiva em questão. Posteriormente, podem criar-se outras inferências sobre as intenções e crenças, que revelam as motivações subjacentes às acções. Pode ainda surgir um processo inferencial que se baseia nos resultados e condições necessárias das acções, se de outra forma não se

conseguir obter a cadeia causal que se ajusta ao "input". O resultado do processo inferencial será o estabelecimento de ligações causais entre conceptualizações.

Um outro componente -armazenamento- faz com que se armazene na memória um novo episódio, que para além do "input" original, inclui partes inferidas do episódio generalizável que se lhe ajustou.

Esta teoria foca principalmente o papel das inferências na compreensão, e reserva muito pouco espaço para o problema da recuperação de factos: limita-se a sugerir que a informação contida na memória é recordada com base nas cadeias de conceptualizações, onde aparecem os conceitos extraídos do "input".

Schank implementa a sua teoria num programa de computador que se intitula Mecanismo de Aplicação de Roteiros (Script Applier Mechanism), mais conhecido por S.A.M.. Como opera com alguns roteiros (entre os quais se salienta o da "ida a um restaurante") este programa é capaz de interpretar um texto sobre o assunto dos roteiros que possui e inferir, tal como o ser humano, a sequência completa dos acontecimentos. Este programa realiza a evocação de um texto com o pormenor que se desejar, apresentando com a mesma facilidade pequenas ou grandes paráfrases.

A teoria dos roteiros debate-se no entanto, com algumas questões bastante problemáticas. Os roteiros consistem num formalismo que apresenta informação muito pormenorizada. Como geralmente são estruturas grandes e complexas, a sua utilização torna-se bastante difícil. Tentando solucionar este problema, Schank (1980, 1981) propõe a noção de M.O.P. (Memory Organization Packet).(1) Trata-se de unidades moleculares, bastante mais flexíveis que os

(1) Em português "Pacote Organizativo da Memória".

roteiros e que se podem combinar de variadas maneiras, de forma a adaptarem-se a diferentes situações. O grafo que se obtém para o episódio da "ida a um restaurante" por exemplo, é muito mais pequeno e simples do que o do seu roteiro.

Um outro problema que se põe ao tentar simular num computador um sistema tão rico e vasto como é a memória humana, é o de não se poder incluir todas as ligações possíveis de um roteiro. Face à obrigatoriedade do estabelecimento de um limite, qualquer critério de escolha poderá ser considerado arbitrário.

Há ainda uma questão de base que pode pôr em causa, até certo ponto, esta teoria dos roteiros: o facto do conhecimento não ser utilizado unicamente para a compreensão de textos sobre episódios estereotipados, como faz supôr esta teoria. Na realidade, é requerida com muita frequência a compreensão de episódios originais, que não têm nada de estereotipado.

#### IV.3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO (PRODUCTION SYSTEMS)

A ideia da utilização de procedimentos activos, em vez de um armazenamento estático, na representação do conhecimento semântico é uma das grandes contribuições da Inteligência Artificial (Winograd, 1972; 1975 a); 1975 b)) para os modelos psicológicos da compreensão. O significado de uma palavra não é encarado como um "lugar" na memória, mas como um programa.

Nos finais da década de sessenta, Newell (Newell 1973; Newell e Simon, 1972) elabora alguns programas de computador, que implementam a noção

de sistema de produção. Mais tarde Anderson (1976, 1983) aplica a noção de sistema de produção em diferentes versões de um modelo global de compreensão - o A.C.T.

As origens da teoria dos sistemas de produção são atribuídas a Post (1943), sendo encarados como a especificação de teorias mais gerais de estrutura modular (theories of module structure). Segundo estas últimas, o conhecimento divide-se num número limitado de módulos -as operações. É a organização de um conjunto de módulos relacionados num sistema operacional que possibilita o desempenho de tarefas.

#### IV.3.1. TEORIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE NEWELL E SIMON (1972; Newell, 1973)

Para estes autores, todo o conhecimento é procedimental, e armazena-se sob a forma de produções. (Uma produção consiste num par formado por uma condição e uma acção).

As produções actuam sobre uma base de dados, que se reduz ao conteúdo da memória a curto prazo.

A memória a curto prazo consiste num certo número de encaixes, cada um dos quais contém uma cláusula, ou elemento. Por sua vez, cada elemento consiste numa lista ou estrutura relacional que se obtém a partir de relações e argumentos. A memória a curto prazo ordena os seus elementos segundo um princípio de recência e possui uma capacidade limitada. Esta capacidade pode no



entanto ser aumentada, por um processo de compactação (chunking) (ver nota (1) no fim da pág. 20).

A memória a longo prazo é uma memória de produções. Como não existe uma memória declarativa independente, Newell obtém os seus efeitos atribuindo a uma ou mais produções a acção de depositar a informação declarativa na memória a curto prazo.

Aplica-se uma produção sempre que as cláusulas que aparecem na condição se adequam à informação contida na memória a curto prazo. As cláusulas da acção especificam acções separadas a executar que na maioria das vezes consistem em adicionar novos elementos ao conteúdo da memória a longo prazo. Há no entanto algumas acções que originam comportamentos externos.

Quando se verifica que mais do que uma produção se ajusta simultaneamente ao conteúdo da memória a curto prazo, é por uma regra de resolução de conflitos que se determina a ordem pela qual as produções devem ser aplicadas. Numa formulação original, esta regra consiste numa simples ordenação das produções, especificada pelo programador, com o objectivo de fazer funcionar as produções de forma eficaz (Anderson, 1983). Os sistemas de produção de Newell e Simon apresentam assim, um processamento serial.

Cada produção possui um carácter modular, ou seja, é independente das outras e passível de ser acrescentada, modificada ou apagada.

Em 1980, Newell (1980 a), 1980 b)) propõe uma variante à sua primeira teoria sobre sistemas de produção a que vai chamar -HPSA 77. Esta teoria afasta-se da concepção serial do processamento, apresentando uma distinção entre produções que envolvem variáveis, e produções que não envolvem variáveis. Na realidade, as produções podem conter encaixes para as variáveis, que

tomam valores diferentes conforme as situações. As produções que não possuem variáveis podem aplicar-se simultaneamente (em paralelo). Só às produções com variáveis é que se impõe um processamento serial limitado.(Anderson, 1983).

Relativamente ao problema da aquisição de novas produções, Newell segue de perto as ideias de Waterman (1970, 1974, 1975). Este autor elabora um sistema de produção adaptativo (adaptative production system), que tem incorporado um mecanismo de aprendizagem, a que chama -Construção (Build)-, gerador de novas produções. Este operador especial constrói uma nova produção a partir de especificações sobre a condição e a acção dessa produção, que foram depositadas na memória a curto prazo por outras produções.

#### IV.3.2. TEORIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ANDERSON (1983)

Após ter criado em 1976 uma segunda versão do H.A.M., denominada A.C.T. (Anderson, 1976), Anderson em 1980 (Anderson, Kline e Beasley, 1977; Anderson, Kline e Beasley, 1980) e em 1983 (A.C.T.\* -Anderson 1983-) apresenta outras remodelações da sua teoria. Cada aspecto reformulado é implementado e testado num programa de simulação.

A distinção entre conhecimento declarativo e procedimental é uma característica básica de todas as versões do A.C.T.. Em todas elas aparece implementada a ideia dos sistemas de produção. Os sistemas de produção formam a memória a longo prazo procedimental. Existem ainda outros dois tipos de memória: a memória a longo prazo declarativa e a memória operatória. Esta última contém a informação a que o sistema cognitivo tem acesso num dado momento, e que se identifica com a informação recuperada da memória a longo prazo

declarativa, e com estruturas temporárias depositadas na memória operatória pelos processos de codificação e pela acção das produções.

Na versão do A.C.T. de 1976, a representação do conhecimento declarativo faz-se através de uma rede proposicional de nós e ligações. No A.C.T.\*, a estrutura de rede, que representa este tipo de conhecimento é formada por "chunks" (ver nota (1) no fim da pág. 20) ou unidades cognitivas que representam os nós e por interligações entre elementos dessas unidades. Uma unidade cognitiva codifica o conjunto de elementos (não deve exceder os cinco) que estão envolvidos numa relação. Essas unidades podem identificar-se com sequências temporais, imagens mentais ou proposições (ver ponto V.2. na pág. 100).

Para além desta diferença na codificação, estas duas versões do A.C.T. também apresentam variações relativamente aos processos de armazenamento e recuperação. No A.C.T. de 1976 podem armazenar-se e recuperar-se ligações individuais, ao passo que no A.C.T.\* estes processos actuam sobre unidades cognitivas, entendidas como um todo.

A estrutura das produções do A.C.T.\* é muito semelhante à do A.C.T. de 1976. A condição especifica um conjunto de características que devem ser verificadas na memória declarativa. A acção, por seu lado, especifica um conjunto de estruturas temporárias, que são adicionadas à memória operatória. A adequação de padrões é o mecanismo que decide as produções a aplicar. Neste mecanismo podem ocorrer três tipos de fenómenos: a influência excitatória, "da base para o topo", que consiste na activação de subpadrões de nó para nó; a influência lateral inibitória, que consiste na competição entre interpretações alternativas dos mesmos subpadrões; e a influência excitatória, "do topo para a base", que consiste na activação de subpadrões pelos padrões. Na maior parte das vezes, o mecanismo

de adequação de padrões utiliza o processo de inibição lateral, forçando uma escolha entre várias interpretações do mesmo subpadrão.

O processo de adequação de padrões possui ainda a característica muito importante de permitir uma adequação parcial. Pode aplicar-se uma produção, mesmo que a sua condição não se adeque completamente ao conhecimento que está na memória operatória. Para o A.C.T.\*, a activação é uma propriedade que varia de forma contínua, o que contrasta com a ideia de "tudo ou nada" do A.C.T. de 1976.

Os sistemas de produção das diversas versões do A.C.T. podem ser aplicados em simultâneo (processamento paralelo), o que os distingue da teoria inicial de Newell (Newell e Simon, 1972; Newell, 1973) (ver pág. 88).

Anderson critica a opção de Newell de utilizar as produções para representar o conhecimento declarativo e aponta algumas das suas desvantagens. Por um lado, as produções responsáveis pela recuperação da informação têm de competir com as produções que desempenham tarefas, facto que se agrava mais ainda por só se poder aplicar uma produção de cada vez. Por outro lado, é difícil acreditar que a codificação de um facto (conhecimento declarativo) e a de um procedimento demorem o mesmo tempo, como é proposto por Newell, ao apresentar um único formato de representação.

Na sua última teoria -A.C.T.\*-, Anderson tenta explicar como se obtêm novas produções. Para este autor o mecanismo de aprendizagem procedimental é gradual e indutivo contrastando com a aprendizagem directa que caracteriza o conhecimento declarativo. Inicialmente, todo o conhecimento aparece na forma declarativa e é interpretado por procedimentos gerais. A "compilação do conhecimento" é um mecanismo que gera produções específicas de uma tarefa, através da prática e aplicando dois processos. O primeiro -procedimentalização-,

consiste na substituição gradual da aplicação interpretativa de uma tarefa por produções que desempenham directamente o comportamento. Este processo é completado por um outro -a composição- que combina uma sequência de produções, numa só produção. Podem obter-se também novas produções pela "generalização" e "discriminação" das condições de produções existentes. A "generalização" opera sobre pares de produções específicas, obtendo-se uma produção mais geral. A "discriminação" funciona pelo "feedback" de aplicações erradas de uma produção, obtendo-se uma produção mais específica que evita esses erros.

#### IV.3.3. SISTEMAS DE ESQUEMA E SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os sistemas de produção, tal como os sistemas de esquema são metodologias,<sup>(1)</sup> que se podem instanciar em teoria específicas.

Como em qualquer formalismo científico recente, ainda há muito que aprender sobre a forma como os sistemas de produção funcionam no ser humano. Anderson (1983) refere no entanto que os sistemas de produção constituem o formalismo mais eficaz para modelar as tarefas cognitivas. Acrescenta mesmo que nenhuma das teorias dos sistemas de esquema apresenta interpretações psicológicas tão específicas e pormenorizadas como as que aparecem na sua teoria -A.C.T.\*.

É possível aplicar o carácter computacional de um sistema de esquema a um sistema de produção. Dada a universalidade de computação do A.C.T.\*, esta teoria possibilita essa simulação, aplicando um conjunto de

(1) Uma metodologia (framework) define-se como um conjunto de constructos com vista à compreensão de um domínio, mas que se não encontram organizados de forma a construir uma teoria preditiva (Anderson, 1983).

produções. Os processos de adequação de padrões dos sistemas de produção não são no entanto, tão poderosos como os seus equivalentes nos sistemas de esquema, pois a quantidade de computação que faz a adequação de uma produção depende do tamanho da sua condição.

A principal crítica que se pode fazer à teoria dos esquemas é a de não assumir a distinção entre conhecimento declarativo e procedimental. Também não fornece uma explicação para os fenómenos de transição do desempenho de uma competência, de uma base declarativa para uma base procedimental.

O conhecimento declarativo é representado com êxito pelos esquemas. O conhecimento procedimental é mais rígido, mas mais eficiente. Na realidade, a assimetria da expressão condição-acção dos sistemas de produção reflecte a ideia de que a eficácia dessa estrutura está associada à direcção. A instanciação é unidireccional, o que quer dizer que só se aplica no sentido da verificação da condição, para execução da acção e nunca no sentido da acção para a condição. Em contraste, ao apostarem na igualdade de acesso a todos os seus componentes, os esquemas salvaguardam a possibilidade de instanciação e desempenho de qualquer das suas partes. Dado que todas as linguagens de programação, criadas até à data, são construídas com base na noção de condicionalismo assimétrico, torna-se mais difícil a implementação dos sistemas de esquemas em programas de computador.

Na tentativa de ultrapassar a lacuna que os sistemas de esquema apresentam relativamente à noção de acção, alguns teóricos (Rumelhart e Ortony, 1976; Abelson, 1981) sugerem "instruções para agir" que podem ser adicionadas na altura em que o sujeito procede à adequação do esquema a um dado "input".

Os sistemas de produção, enquanto estruturas mais simples que os sistemas de esquema, possibilitam uma maior variedade de combinações e por

consequente, um maior número de comportamentos. Por essa razão torna-se também mais fácil elaborar teorias explicativas da sua aquisição.

## V. REPRESENTAÇÕES BASEADAS NA EXPERIENCIA E REPRESENTAÇÕES BASEADAS NO SIGNIFICADO

A um nível elementar, este problema pode ser formulado da seguinte maneira: a representação mental deve basear-se na experiência, reflectindo uma imagem exacta do "input" original, ou no significado, exprimindo os conceitos que aparecem no "input" sob a forma de proposições e/ou sistemas de esquema e/ou sistemas de produção? A origem desta controvérsia é atribuída à posição extrema de Pylyshyn (1973), apologista de uma forma de representação proposicional para todo o conhecimento semântico (ver pág. 39).

Lachman (Lachman e Lachman, 1979) argumenta que as imagens e as proposições possuem estatutos epistemológicos diferentes e não podem, por conseguinte, considerar-se competidores directos na representação do conhecimento. Para as proposições reivindica um papel de formalismo notacional (através do qual se pode representar qualquer conteúdo teórico, incluindo imagens); e define as imagens como racionalizações e inferências sobre os dados.

Uma objecção que pode ser levantada aos proponentes da representação do conhecimento de forma pura e exclusivamente proposicional, é a de que esse tipo de representação é excessivamente verbal quando na

conceptualização é importante uma certa componente imaginária (imagery), provavelmente visual. Na realidade, a descrição visual de um estímulo fornece informação que não é veiculada pela descrição verbal.

Para os funcionalistas, a controvérsia entre representações analógicas e baseadas no significado é trivial. Relembrem a ideia de Pylyshyn (1981) de que a forma como as imagens regem o comportamento pode ser racionalmente influenciada pelas crenças, objectivos e conhecimento tácito (tacit knowledge) do sujeito (isto é, as imagens são cognitivamente penetráveis); e acrescentam que por seu lado as crenças, objectivos e conhecimento tácito do sujeito são penetráveis imagisticamente (Churchland, 1981). Concluem daí que tanto as imagens como as crenças são constructos elevados, e que é um erro classificá-las de epifenómenos (consequência de outra forma de representação subjacente) só pelo facto de serem mutuamente penetráveis.

Norman (Norman e Rumelhart, 1975; Norman, 1976), ao salientar que o sistema cognitivo do ser humano é muito flexível na forma como representa a informação que utiliza, insinua que a problemática -imagens ou proposições- não é nem fundamental, nem resolúvel. Qualquer destes dois sistemas constitui uma representação integrada e coerente, mas a representação proposicional adapta-se melhor ao armazenamento permanente do significado, ao passo que as representações analógicas se adaptam melhor às operações que se desenrolam sobre a estrutura cognitiva.

Baddeley (1976) apresenta uma distinção entre imagens visuais e espaciais, que pode contribuir para a clarificação do papel das imagens na representação cognitiva. As imagens visuais assemelham-se à experiência perceptiva directa. As imagens espaciais, sendo mais abstractas, envolvem componentes quines-tésicos, tácteis e visuais. Baddeley encara as imagens





espaciais mais como processos de controlo, o que as identifica de certa forma com o conhecimento de tipo procedimental.

Aparece, também um grupo de investigadores, que propõe uma reformulação da tão debatida questão -imagens ou proposições- pelo estudo da forma como estes dois tipos de representação se podem integrar num mesmo sistema de memória. Existem talvez diferentes formatos conforme os objectivos; e existem, talvez, para além disso, interrelações suficientes entre os vários tipos de codificação proporcionando um acesso fácil a qualquer das modalidades. Kosslyn (Kosslyn e Schwartz, 1977; Kosslyn, 1980) apresenta um modelo de computador que supõe uma certa complementaridade entre estes dois formatos de representação. O conhecimento proposicional combina-se com a informação perceptiva e espacial, para gerar uma imagem bidimensional, que possui propriedades analógicas, uma vez que se assemelha aos objectos que representa. As imagens são a base de um processamento holístico e, como possuem propriedades próprias, não são encaradas como epifenómenos.

Wilson (1980) insurge-se contra a hipótese do código dual de Paivio (ver pág. 20), propondo a existência de um só sistema de memória, de natureza abstracta e proposicional. Esta sua posição não se pode identificar com a de Pylyshyn, já que Wilson se apressa a acrescentar que alguns componentes das proposições podem ser específicos desta ou daquela modalidade de percepção (por exemplo, visuais ou quinestésicos). A sua proposta integra, assim, os dois formatos de representação. Aparecem, no entanto, dois teóricos -Johnson-Laird (1983) e Anderson (1983, 1985)- que não se limitam a fazer sugestões sobre a melhor maneira de integrar proposições e imagens num mesmo sistema de memória, mas, individualmente, aprofundam esta problemática, organizando as suas ideias em teorias. Johnson-Laird propõe uma teoria da representação do conhecimento, com três formatos: proposições, imagens e modelos mentais.

Anderson vai mais além, apresentando um modelo global de compreensão -o A.C.T.\*-, que utiliza vários tipos de representações e simula a interacção entre um "input" de informação e o conhecimento que o sujeito já possui.

Expõem-se de seguida, estas duas teorias, privilegiando-se no entanto o modelo global de compreensão de Anderson.

#### V.1. TEORIA DE JOHNSON-LAIRD (1983; Johnson-Laird, Herrman e Chaffin, 1984)

Além de proposições e imagens Johnson-Laird propõe a existência de um outro formato de representação: os modelos mentais. Segundo este autor a distinção entre estes tipos de representação só se faz notar a um nível elevado do processamento pois, tal como as estruturas dos dados, de uma linguagem de programação de um nível elevado, se podem reduzir a padrões de "bits" no código máquina, também na linguagem do cérebro tudo se pode transformar num código uniforme.

As proposições são séries de símbolos, que correspondem à linguagem natural. Os modelos mentais são analogias estruturais da forma como o mundo é percebido ou concebido. As imagens referem-se às características perceptivas dos objectos, com correspondentes no mundo real e são o resultado da percepção ou imaginação. Pode dizer-se que as imagens apresentam uma determinada faceta dos modelos mentais.

Os modelos mentais e as imagens -representações mentais de tipo analógico- possuem conteúdos muito específicos. Não se pode, por exemplo, formar a imagem de um triângulo em geral, mas sim só de um triângulo particular.

Os modelos mentais podem apresentar formas variadas, possuir objectivos diversos e portanto conteúdos diferentes. A definição de um modelo mental deve assim especificar a sua estrutura, função e conteúdo. A estrutura dos modelos mentais é idêntica à estrutura do estado das coisas representadas nesses modelos, quer sejam percebidas quer sejam concebidas.

Os modelos mentais desempenham um papel fundamental e unificador na representação de objectos, estado das coisas, sequências de acontecimentos, forma do mundo, e acções sociais e psicológicas da vida diária. Permitem a realização de inferências e predições, a compreensão de fenómenos, a tomada de decisão em relação às acções a realizar e o controlo da sua execução. Originam ainda, na utilização da linguagem, representações comparáveis às que derivam de um contacto directo com o real, relacionando as palavras com o mundo através da sua concepção (conception) e da sua percepção.

Johnson-Laird propõe uma tipologia de modelos mentais, salientando a distinção entre modelos físicos e conceptuais: os modelos físicos encarregam-se de representar o mundo físico e os conceptuais representam assuntos mais abstractos (Johnson-Laird, 1983).

A noção de esquema não se identifica com a de modelo mental. O esquema é um procedimento que contribui para a elaboração dos modelos mentais, através da especificação supletiva de algumas das suas variáveis.

## V.2. TEORIA DE ANDERSON -A.C.T.\*- (Anderson, 1983, 1985)

Para Anderson não faz sentido encarar os formatos de representação baseados na experiência e no significado como opções mutuamente exclusivas. Esta ideia aparece concretizada na mais recente versão do A.C.T., o A.C.T.\* (Anderson, 1983). No entanto, esta não foi sempre a posição do autor. Nos seus primeiros trabalhos (H.A.M. -Anderson e Bower, 1973-; e o A.C.T. - Anderson, 1976-) a representação do conhecimento faz-se através de uma rede proposicional, e Anderson mostra-se muito pouco optimista quanto à possibilidade de se ultrapassar a dicotomia imagens-proposições, referindo que: "... não é possível decidir entre as representações imaginal e proposicional, com base nos dados comportamentais" (Anderson, 1978, pág. 275) facto que se explica pela existência de "...uma indeterminação fundamental na tomada de decisões relativamente à representação." (Anderson, 1978, pág. 249). A favor do formato proposicional, demonstra que na notação se podem utilizar com a mesma eficácia proposições e imagens. Operações mentais como a rotação não se realizam sobre imagens armazenadas, mas envolvem imagens geradas (Anderson, 1978).

Anderson (1978; 1982 a); 1982 b); 1982 c); 1982 d)) explica que a posição apresentada no A.C.T.\*, não contradiz a anterior, mas reflecte uma evolução na forma de encarar as representações, as quais devem ser definidas segundo os processos que nelas operam, e não com base nas notações por que se expressam. Não é a notação em si que leva a classificar uma representação como boa ou má, mas antes o que se pode realizar facilmente com ela. Conclui ainda que as representações não proposicionais são tão compatíveis com os sistemas de produção (formalismo que representa o conhecimento procedimental) como as representações proposicionais.

O sistema cognitivo desenvolve diferentes formatos de representação (sequências temporais, imagens espaciais e proposições) que se adequam a diferentes tipos de computação.

As sequências temporais preservam informação sobre a estrutura sequencial dos acontecimentos, codificando apenas informação ordinal (por exemplo a ordem das palavras ou dos morfemas). A sua notação faz-se através de uma estrutura de rede, cujos nós representam os símbolos das palavras que compõem a sequência, e apontam para as palavras por ligações tipo, sobre a categoria. Podem também surgir ligações de atributo e ligações entre subestruturas, que indicam o conteúdo de alguns símbolos.

As imagens espaciais preservam a configuração dos elementos de uma matriz espacial ou seja, preservam a posição relativa dos objectos e não a sua distância ou tamanho absolutos. Tal como as sequências temporais, as imagens também podem codificar informação sobre categorias, sobre atributos e sobre a estrutura. A imagem espacial possui uma estrutura clara com relações -as configurações espaciais- e argumentos -os elementos.

A codificação das proposições é mais abstracta do que a das sequências temporais ou a das imagens espaciais, pois o código para o significado é independente da ordem da informação do "input". A estrutura de uma proposição não é um reflexo directo da estrutura do meio, precisando de ser aprendida. Também as proposições envolvem informação sobre a estrutura, sobre as categorias e sobre os atributos. Os elementos que compõem uma proposição, impõem restrições uns aos outros, o que não acontece com os outros dois formatos de representação. A relação possui um número fixo de encaixes, e se a informação para o seu preenchimento não está implícita no "input" deve ser obtida supletivamente.

Estes três tipos de representação são utilizados por processos diferentes. No entanto, Anderson representa-os segundo uma mesma notação básica: uma estrutura de rede com informação sobre a estrutura, as categorias e os atributos. Anderson argumenta que o facto do mesmo tipo de notação ser utilizado para tipos de representação diferentes prova que a notação em si não tem exigências teóricas.

Os nós da rede representam unidades cognitivas e as ligações estabelecem-se entre elementos dessas unidades. Anderson (1980; 1985) utiliza o termo unidade cognitiva para caracterizar estruturas que possuem a propriedade "tudo ou nada", relativamente ao armazenamento e à recuperação. A unidade cognitiva codifica um conjunto de elementos, envolvidos numa relação. Para as sequências temporais os elementos são os sintagmas (uma indicação dos sintagmas é a localização das pausas na evocação serial), para as imagens mentais denominam-se unidades de imagem, e para as proposições unidades de proposição.

A rede que se obtém pode apresentar-se bastante complexa e até confusa como resultado da grande variedade de ligações que se podem estabelecer entre unidades cognitivas. (Uma unidade pode identificar-se com um elemento de uma outra; e podem juntar-se numa só unidade, unidades que partilham um mesmo elemento). Cada nó da rede possui uma "força" associada que é função da frequência de utilização dessa unidade, ou de um elemento dessa unidade.

Tanto as sequências temporais como as imagens mentais e as proposições possuem uma estrutura hierárquica, que se explica pela capacidade limitada da unidade cognitiva (que, como já se disse, contém no máximo cinco elementos). Na realidade, podem obter-se estruturas mais complexas através de estruturas hierárquicas, como por exemplo a estrutura sintagmática da frase ou a inserção de proposições umas nas outras. (Esta ideia é defendida por muitos outros

teóricos, nomeadamente Broadbent (1975), Baddeley, Thomson e Buchanan (1975), Mandler (1967), Miller (1956) e Simon (1974).

Na maioria das teorias de representação com estruturação hierárquica, as unidades da hierarquia que representam um determinado "input" de informação são do mesmo tipo representacional. Anderson apresenta uma proposta, ousadamente inovadora, ao sugerir que uma hierarquia pode admitir tipos de representação diferentes. Pode, por exemplo, elaborar-se uma proposição, que possui uma sequência temporal, como um dos seus elementos constituintes. Para além desta propriedade -hierarquia mista- Anderson considera ainda outra: a possibilidade de hierarquias diferentes partilharem as mesmas sub-hierarquias - hierarquia emaranhada (tangled hierarchy)- (por exemplo, a mesma imagem sobre um dado indivíduo, pode aparecer em várias proposições que codificam factos sobre esse indivíduo).

A memória declarativa trata os três tipos de representação de forma idêntica, já que os processos declarativos encaram as unidades cognitivas como pacotes (packages) não analisáveis. As diferenças entre elas só se manifestam quando as produções actuam sobre elas.

Anderson pensa que as dificuldades encontradas pela investigação tradicional, relativamente ao problema da representação, surgem pelo facto de as diferenças entre os formatos de representação só terem sido procuradas ao nível da memória declarativa.

No A.C.T.\* são propostos cinco processos que interagem com o conteúdo da memória operatória. Os processos de codificação depositam as representações do meio na memória operatória através de três formatos: sequências temporais, imagens mentais e proposições. Os processos de armazenamento transformam a informação temporária da memória operatória em

registos permanentes da memória declarativa. (Anderson defende que a representação do conhecimento na memória declarativa reflecte a estrutura da memória operatória). O processo de recuperação transporta os registos da memória a longo prazo declarativa para a memória operatória. Este processo, tal como o de armazenamento, actua sobre cada unidade cognitiva como um todo. (Anderson não apresenta sempre esta posição (ver, por exemplo, a opinião deste autor no H.A.M., pág. 62)). O processo de adequação selecciona produções a aplicar, de acordo com os conteúdos da memória operatória. Neste processo, as produções diferenciam os vários formatos de representação. Nos sistemas de produção, a comunicação entre os tipos de representação está muito facilitada, uma vez que a condição e a acção de uma produção podem especificar diferentes tipos de representação. As condições de uma produção podem adequar-se a elementos da memória operatória de um determinado formato e a acção gerar elementos de um outro formato. Finalmente, os processos de execução, tendo em conta as características diferenciáveis dos três tipos de representação, originam, pela acção das produções, novas estruturas na memória operatória (ver ponto IV.3.2. na pág.90).



## **CAPÍTULO SEGUNDO**

### **O MODELO GLOBAL DE COMPREENSÃO DE KINTSCH**

## I. INTRODUÇÃO

Justifica-se este capítulo onde se procede a uma análise mais aprofundada da teoria de Kintsch, porque é nesta teoria que tem a sua principal fonte de inspiração o modelo de processamento de textos que vai ser exposto no capítulo terceiro.

O objectivo da teoria de Kintsch não se limita a fornecer uma explicação sobre a compreensão de frases simples, nem a determinar a forma como o conhecimento de uma simples frase se relaciona com o conhecimento permanente. Kintsch pensa que, nem teórica, nem experimentalmente, se pode conseguir algum progresso no estudo do processo de compreensão, se as unidades não forem maiores do que frases. Por outro lado, e dada a importância do contexto na compreensão da frase, a análise desta deve ter em conta o seu contexto linguístico e pragmático (intenções e crenças do leitor).

## II. A REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUMA BASE DE TEXTO

Kintsch não propõe para a memória uma estrutura de rede semântica. A base do texto -lista hierárquica de proposições- reflecte a estrutura do conteúdo do texto (a lógica e a mensagem do autor) e aproxima-se muito da forma de representação mental que o leitor possui desse texto. O leitor deve, contudo, esforçar-se por compreender a lógica do autor, bem como possuir o conhecimento prévio pressuposto pelo autor, para a sua compreensão.

A representação da informação numa base de texto é mais clara, mas é também um pouco mais condensada que a representação numa rede semântica. Por outro lado, e ao contrário do que acontece com as redes semânticas, não são especificadas as relações que se estabelecem entre os elementos que compõem as proposições. A vantagem está na facilidade com que pode ser implementada num programa de computador, em linguagens do tipo declarativo como o Lisp, o Prolog ou o Logo. Para formar a base do texto, estrutura microproposicional, cada proposição é escrita numa linha numerada segundo a ordem do aparecimento do respectivo predicado no texto (Kintsch, 1974; Turner e Greene, 1977). Como se pode fazer a distinção entre uma lista de proposições não relacionadas e uma base do texto coerente? Kintsch (Kintsch e Van Dijk, 1978) refere que um dos critérios linguísticos para a coerência semântica de uma base de texto é a coerência referencial, que se traduz, no seu sistema notacional, pela partilha de argumentos entre proposições. Estes argumentos podem ser conceitos ou proposições (ver fig. 2.1.). Entre as proposições ligadas diz-se que existe uma relação de subordinação.

Apesar de considerar a coerência referencial como o critério mais importante para a coerência da base do texto, Kintsch acrescenta que ela não é necessária nem suficiente. Os outros factores tendem, no entanto, a correlacionar-se com a coerência referencial, o que faz dela o indicador mais fácil e rápido da coerência semântica de uma base de texto.

## TEXTO

" The Greeks loved beautiful art. When the Romans conquered the Greeks, they copied them, and, thus learned to create beautiful art."

## BASE DO TEXTO

- 1 (LOVE, GREEK, ART)
- 2 (BEAUTIFUL, ART)
- 3 (CONQUER, ROMAN, GREEK)
- 4 (COPY, ROMAN, GREEK)
- 5 (WHEN, 3, 4)
- 6 (LEARN, ROMAN, 8)
- 7 (CONSEQUENCE, 3, 6)
- 8 (CREATE, ROMAN, 2)

Figura 2.1. - Exemplo de um texto e da correspondente base do texto. Relativamente ao início da primeira linha da base do texto, as proposições apresentam posições diferentes, conforme o nível que ocupam na hierarquia da base do texto. (Kintsch, 1977, pág. 358).

A proposição 2 está ligada à proposição 1 porque ambas possuem o argumento "ART". A relação entre a proposição 2 e 1 é de subordinação. De forma semelhante, as proposições 3 e 4 estão subordinadas à proposição 1, pois têm em comum o argumento "GREEK" e a proposição 5 está subordinada à 3 e 4, pois estas últimas estão inseridas na 5 como argumentos. A repetição de argumentos origina uma estrutura hierárquica de interrelações da base do texto, com um aspecto gráfico equivalente a uma rede semântica hierárquica, como se pode ver na fig. 2.2.

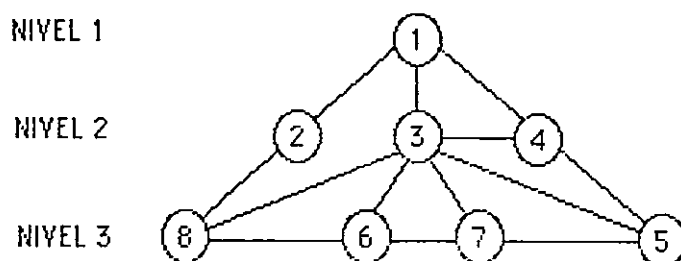


Figura 2.2.- Estrutura hierárquica da base do texto apresentada na fig. 2.1..As proposições relacionadas por comunhão de argumentos apresentam-se ligadas por uma linha (Kintsch, 1977, pág. 359).

A proposição 1 é a superordenadora da base do texto, identificando o título do texto. Se a um mesmo texto se atribuem títulos diferentes serão também diferentes as estruturas hierárquicas que se obtêm em cada caso.

Se uma base do texto se apresenta toda ligada por comunhão de argumentos, diz-se que é coerente. Caso contrário, o leitor deve criar as inferências necessárias para que se estabeleça a coerência. Estas inferências passam a fazer parte da estrutura representativa na memória semântica, tal como qualquer outra proposição do texto.

### III. A MACROESTRUTURA

A macroestrutura do texto obtém-se a partir de macro-regras que, aplicadas sob o controlo de um esquema,<sup>(1)</sup> organizam a informação pormenorizada da microestrutura, e reduzem-na a um conjunto de macroproposições -o cerne ou essência do texto. O esquema é a representação formal dos objectivos do leitor (Kintsch, Kozminsky, e Bourne, 1981) e é a partir dele que se determinam quais as microproposições, suas generalizações ou construções que vão formar a macroestrutura. O esquema pode também identificar-se com a estrutura convencional do texto (Kintsch e Yarbrough, 1982). Se os objectivos do leitor são vagos e se o texto não possui uma estrutura convencional podem aparecer diferentes esquemas, conforme os leitores.

As investigações sobre o processo de compreensão têm incidido sobre situações em que o texto é lido com objectivos bem definidos: o texto obedece a

(1) Aqui, o termo esquema não deve ser entendido no sentido estrito das teorias dos sistemas de esquema, abordadas no ponto IV.2., na pág. 75.

uma estrutura convencional, ou o sujeito faz a sua leitura com uma intenção especial. Kintsch debruça-se principalmente sobre a análise de relatórios de investigação (Kintsch, 1974) e sobre narrativas (Kintsch e Van Dijk, 1975). Para cada um destes casos, existe um esquema que define as partes que devem compor o texto, bem como a informação que cada uma deve conter.

O esquema classifica as microproposições em relevantes ou irrelevantes, tendo em conta um determinado objectivo. As macro-regras fazem com que as microproposições consideradas irrelevantes não sejam representadas na macroestrutura, sendo eliminadas (delete) dela. Também podem fazer a generalização de uma microproposição irrelevante ou construir uma nova proposição a partir dessa. Ao ser incluída na macroestrutura, a microproposição passa a chamar-se macroproposição. Sómente as microproposições relevantes estão representadas simultâneamente na micro e na macroestrutura. As macroproposições resultantes de generalizações ou de construções só aparecem representadas ao nível macroproposicional.

Kintsch não especifica devidamente as situações em que se deve empregar cada uma destas macro-regras, atribuindo à intuição do sujeito a responsabilidade pela sua aplicação. Para poder aplicá-las, o sujeito serve-se do conhecimento que possui sobre o mundo que o rodeia.

Kintsch e Van Dijk (1975) atribuem às proposições da macroestrutura um papel fundamental na elaboração do resumo do texto. Referem mesmo que o resumo escrito, depois da leitura do texto, é um óptimo indicador da sua macroestrutura. Kintsch, não deixa, no entanto, de salientar que a representação ao nível macroestrutural só tem sentido para textos com uma certa dimensão. Para pequenos parágrafos a macroestrutura ou essência do texto não precisa de ser

distinguida da sua microestrutura. Nestes casos, o parágrafo só aparece representado pela base do texto (microestrutura).

#### IV. O PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

A proposta de Kintsch (Kintsch e Van Dijk, 1978) é bastante ambiciosa: não se limita a um sistema de representação de todo e qualquer tipo de discurso na memória semântica, mas apresenta para além disso um modelo de processamento dessa informação, com grandes possibilidades de implementação em programas de computador.

O modelo aceita a informação do "input" sob a forma de uma base de texto proposicional<sup>(1)</sup>, que deve ser coerente. Para garantir essa coerência pode ser necessária a criação de proposições inferidas a partir do texto.

A maneira como a informação é processada pode ser representada por um diagrama em forma de árvore. Os nós identificam as proposições e as linhas unem proposições que partilham argumentos. Por conveniência neste grafo só se indicam as ligações entre níveis, e nunca dentro dos níveis. No caso da existência de ligações múltiplas entre níveis (quando uma proposição de um determinado nível se liga a mais do que uma, pertencentes a níveis diferentes) só é registada a(s) proposição (ões) do primeiro nível a ser processado.

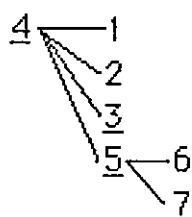
Sobre uma mesma base de texto podem obter-se diferentes árvores, conforme a proposição que se escolhe para raiz -proposição do primeiro nível. Este

---

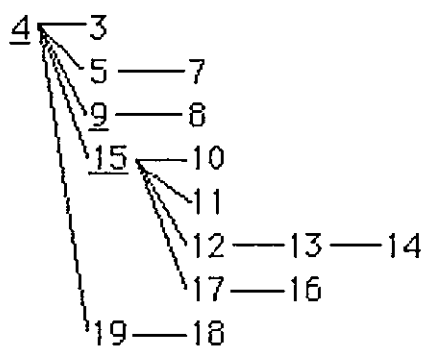
(1) Kintsch pensa que os pormenores do sistema de representação do significado não são de importância vital para o modelo que propõe.

modelo de processamento selecciona para raiz a proposição que traduz o título do texto ou, caso não exista título, a que origina uma estrutura gráfica mais simples. O segundo nível é formado por todas as proposições que se relacionam com a do topo. O terceiro pelas proposições que se ligam com quaisquer proposições do segundo nível, mas não se ligam com a proposição do primeiro. Os restantes níveis são construídos de forma idêntica (ver fig. 2.3.).

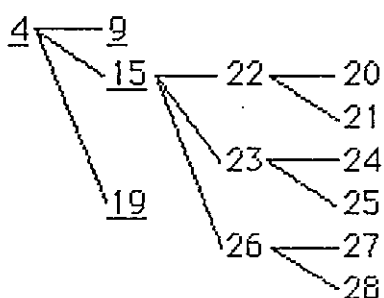
CICLO 1 : " buffer "=0 " input "= P1/7



CICLO 2 : " buffer "=P3,P4,P5,P7 " input "=P6/19

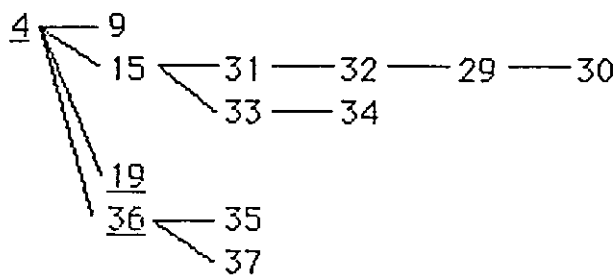


CICLO 3 : " buffer "=P4,P9,P15,P19 " input "=P20/28





CICLO 4 : " buffer "=P4,P9,P15,P19 " input "=P29/37



CICLO 5 : " buffer "=P4,P19,P36,P37 " input "=P38/46

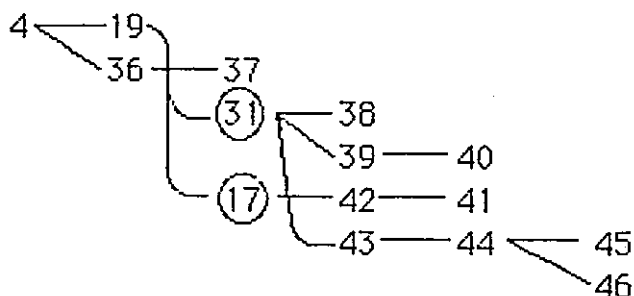


Figura 2.3. - Árvores proposicionais dos ciclos de processamento de uma base de texto (ver anexo 1 -Um Texto e Correspondente Base do Texto-) (Kintsch e Van Dijk, 1978).

No exemplo, assume-se que o texto é processado frase a frase. Assim o número de proposições do "input", processadas por ciclo de processamento, varia entre 7 e 12. No primeiro ciclo o "buffer" está vazio (ver definição de "buffer" no ponto IV.1.2. do cap. primeiro, pág. 48) e o "input" é formado pelas proposições que derivam da primeira frase. A proposição 4 é a superordenadora -raíz-, porque é a única proposição do "input" que se relaciona com o título do texto: partilha o argumento "POLICE". As proposições 1, 2, 3 e 5, relacionam-se directamente com a proposição 4, pois partilham o argumento "ENCOUNTER". As proposições 6 e 7 são subordinadas à proposição 5 porque nelas se repete o argumento "SUMMER". Neste exemplo, a capacidade do "buffer" é de quatro proposições. A estratégia de selecção das proposições que se mantêm no "buffer" da memória a curto prazo é

uma estratégia de "leading edge" (ver definição de "leading edge" no ponto IV.1.2. do cap. primeiro, pág. 48) (Kintsch e Vipond, 1979), que favorece as proposições superordenadoras e as mais recentes. Em cada ciclo selecciona-se uma proposição, que deve ser cada vez mais recente (os índices das proposições seleccionadas vão aumentando de nível para nível) e que se ligue com as já escolhidas. Depois de percorridos todos os níveis desta maneira, vai-se ao nível mais elevado e seleccionam-se, por ordem de recência, todas as suas proposições. Segue-se este esquema para os níveis seguintes, até se atingir o limite do "buffer". No ciclo 1, isto significa que o processo selecciona primeiro a proposição 4, depois a 5 e depois a 7. Em seguida, volta ao segundo nível (pois o primeiro nível não contém mais proposições para além das já seleccionadas) e selecciona a proposição mais recente desse nível, ainda não seleccionada, a 3. Com esta escolha esgota-se a capacidade do "buffer". O ciclo 2 começa com as proposições que vêm do ciclo 1. Das proposições do "input", a 9 está ligada à 4 e a 8 liga-se à 9. A ligação entre as proposições 4 e 15 deve-se ao facto de partilharem o argumento "BLACK PANTHER". A proposição 19 também se liga à 4 por causa do elemento "POLICE". As proposições 10, 11, 12 e 17 contêm o argumento "STUDENT" e por isso relacionam-se com a proposição 15, a primeira a introduzir esse argumento. As proposições 13, 16 e 18 ligam-se respectivamente às proposições 12, 17 e 19 porque elas aparecem como argumentos destas últimas. A proposição 14 liga-se à 13, porque partilham o argumento "CAL. STATE COLLEGE". Todos os outros ciclos se constroem de forma semelhante. Só no ciclo 5 é que surge um problema, pois as proposições do "buffer" não se relacionam com nenhuma das proposições do "input". Procedese, então, a uma procura na memória a longo prazo. Como algumas das proposições do "input" fazem referência às proposições 17 e 31, a procura leva à repescagem (reinstatement) destas duas proposições, para assim garantir a coerência da árvore. Se através desta procura não se encontrarem proposições que liguem as

proposições do "buffer" às do "input", então elas devem ser criadas por um processo inferencial.

## V. ALGUMAS PREDIÇÕES DO MODELO

Kintsch verifica experimentalmente algumas predições do seu modelo. Se se assumir, como ele propõe, que a base do texto constitui uma cópia fiel da forma como a informação é representada na memória de um sujeito, uma predição importante sobre o processo de compreensão, é a de que a unidade básica do conhecimento é a proposição. Esta ideia é rejeitada por Anderson e Bower (1973) na apresentação do seu modelo -H.A.M. (ver ponto IV.1.3.3. do cap. primeiro, pág. 62). Para testar a sua hipótese Kintsch (1975 b)), elabora passagens de textos com igual número de palavras, mas diferente número de proposições, concluindo que o tempo de leitura aumenta com o número de proposições. Numa outra experiência, Kintsch (Kintsch, Kozminsky, Streby, McKoon e Keenan, 1975) verifica que mantendo constante o número de proposições e fazendo variar o número de argumentos, o tempo de leitura aumenta quando nas proposições aparecem muitos e diferentes argumentos. Quando aparecem poucos argumentos, que se repetem com muita frequência, o tempo de leitura é bastante menor.

Pela definição de base de texto coerente, as proposições mais elevadas na hierarquia identificam-se com as proposições mais centrais, e um caminho com poucas ramificações une essas proposições às que ocupam lugares inferiores. Kintsch (Kintsch, Kozminsky et al, 1975) verifica que um texto, cuja estrutura hierárquica possui muitas ramificações, é mais dificilmente evocado, do que outro cuja base do texto é relativamente mais linear e portanto mais coerente.

Para testar a ideia de que certas proposições são mais centrais que outras (apresentam mais ligações com todas as outras), Kintsch (1975 b)) calcula a percentagem de proposições evocadas em cada nível da base do texto. Os sujeitos evocam 80% das proposições do nível 1, possuindo os níveis mais baixos percentagens inferiores.

Kintsch (1974) chega a uma conclusão semelhante, relativamente à ordem dos elementos que compõem uma proposição. A evocação parcial de frases, constituídas por uma só proposição, revela que o elemento melhor evocado, quando a frase se encontra na voz activa, é o agente, o qual ocupa a primeira posição no conjunto dos argumentos. Quando a frase se encontra na voz passiva, o melhor elemento evocado passa a ser o objecto, que também ocupa a primeira posição.

As predições do modelo de Kintsch são relevantes não só no caso da evocação, mas também no problema da legibilidade de textos (Kintsch e Vipond, 1979). Quando os textos requerem muitas operações de procura às fontes para garantir a sua coerência, as interrupções que isso provoca no processo de compreensão automática fazem com que o seu tempo de leitura seja mais longo e que sejam inferiores os resultados em testes de compreensão<sup>(1)</sup>.

A incoerência da base de texto tem dois efeitos que se interrelacionam: dificuldade durante a compreensão (que se reflecte no tempo de leitura) e dificuldade na evocação.

Segundo Kintsch, os factores relacionados com a legibilidade são: o tamanho do "input" por ciclo de processamento, a capacidade da memória a curto prazo, e a natureza do critério de selecção das proposições que vão formar o

---

(1) Como medida da capacidade de compreensão, Kintsch (Kintsch, Kozminsky et al, 1975) utiliza o tempo de leitura por proposição evocada.

"buffer". A legibilidade depende portanto da interacção entre as características do texto e as do leitor.

Na maioria das experiências analisadas (Kintsch e Miller, 1980) a evocação é de natureza reprodutiva ou seja, refere-se ao material armazenado directamente, que não requer combinações inferenciais da informação já armazenada na memória. Para avaliar esse tipo de evocação comparam-se os protocolos de evocação de um sujeito com as proposições do material de estudo. Cada proposição do texto representada no protocolo é classificada como tendo sido evocada. Este procedimento é de certa forma objectivo e fiável, mas não tem em conta algumas características importantes da evocação, como por exemplo a evocação parcial e as evocações falsas. Relativamente a este último tipo de evocação trata-se, nalguns casos, de erros ou elaborações sobre o material do texto e noutros casos de uma má interpretação da intenção do autor do texto. Estes processos ocorrem durante a compreensão e chamam-se processos construtivos. Outra fonte de evocações falsas são os processos reconstrutivos, que ocorrem na altura da evocação sobretudo quando se trata de textos muito longos, em que o sujeito se esquece de muitos pormenores, e só se lembra do essencial do texto. O sujeito tenta então preencher essas lacunas tirando conclusões sobre o que deve acontecer, ou deve ser verdade, com base na essência do texto.

Entre os teóricos da compreensão tem-se levantado uma certa controvérsia sobre a natureza da evocação. Será que é reprodutiva, construtiva ou reconstrutiva? Bartlett (1932) conclui que a evocação é principalmente reconstrutiva. Investigadores posteriores, como Gomulicki (1956), afirmam que a evocação é reprodutiva e construtiva, mas não reconstrutiva. Kintsch (Kintsch, Kozminsky et al, 1975) pensa que a evocação, imediatamente a seguir à leitura de um parágrafo, é essencialmente de natureza reprodutiva. Se a evocação for efectuada um dia após a leitura inclui alguma reprodução, mas na sua maioria é de

natureza reconstrutiva. O que determina a natureza da evocação é pois o intervalo de tempo entre a leitura e a evocação. Kintsch (1977, 1978) adiciona a esta causa uma outra série de factores, tais como, a familiaridade que o sujeito tem com o texto, o comprimento do mesmo e as instruções fornecidas ao sujeito. Acrescenta ainda que o carácter reprodutivo da evocação aparece especialmente pronunciado quando se trata de uma história ou figura em vez de uma simples lista de proposições.

A elaboração da base do texto, reflectindo a intenção do autor do texto, é um processo construtivo, uma vez que dele fazem parte inferências (Kintsch, 1976). Ao apresentar aos sujeitos um parágrafo onde não aparecem explícitas algumas proposições da sua estrutura básica, estas devem ser inferidas durante a sua leitura. Contudo, este processo inferencial só tem lugar se essas proposições são redundantes (inferidas com base no conhecimento geral do sujeito e no conteúdo do texto) ou se são necessárias para manter a coesão do texto (Kintsch, 1974). Kintsch utiliza o termo "proposição inferida" para caracterizar esta necessidade de elaboração de inferências. Na sua opinião, uma teoria da compreensão que só se preocupe com a estruturação da informação explícita no texto não é suficiente para descrever os processos da memória. Quais serão, então, as regras que regem as inferências, desempenhando um papel tão importante no processamento da linguagem? Apesar do papel importante que Kintsch atribui às inferências, tanto no processo de leitura como na evocação de textos, o próprio autor reconhece não ter conseguido encontrar uma resposta satisfatória para esta questão.

Kintsch (Kintsch e Van Dijk, 1978) identifica ainda outro tipo de processos -as metainstruções (metastatments)- que ocorrem na evocação. Ao produzir um protocolo de evocação, o sujeito não se limita a operar sobre a informação disponível no texto mas elabora também todo um conjunto de

interpretações e comentários pessoais sobre a estrutura, conteúdo e esquema do texto. Kintsch chama a atenção para a dificuldade que por vezes surge em se conseguir fazer a distinção entre a macroestrutura e as metainstruções, pelo facto de existir uma tendência para os sujeitos adaptarem informação nova aos esquemas de referência que já possuem.

## **CAPÍTULO TERCEIRO**

### **UM MODELO DE PROCESSAMENTO DE TEXTOS**



## I. O SISTEMA DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Este modelo (Pereira, Alves, Lencastre e Cardoso, 1985) propõe uma representação proposicional para o conhecimento, sob a forma de uma lista hierárquica, inspirada na noção de base de texto, apresentada por Kintsch (ver capítulo segundo na pág.105).

A opção dos autores por um sistema de notação proposicional deve-se, por um lado, ao elevado número de trabalhos experimentais que concluem que os indivíduos recordam melhor o essencial de um texto do que as suas palavras exactas (Anderson, 1985). Na realidade, a representação mental deve possuir um carácter mais abstracto do que as estruturas superficiais, e ser comparável ao conteúdo da memória a longo prazo, existindo independentemente da sintaxe e vocabulário utilizados. As proposições captam a essência de uma afirmação e por outro lado, ao serem passíveis de manipulação por certas regras da lógica, servem de mediadores rápidos de inferência. (Esta última característica é muito importante, pois na realidade só uma quantidade limitada de informação é que pode ser armazenada directamente na memória).

As proposições podem ser constituídas por palavras simples e por conceitos complexos, não se defendendo portanto a obrigatoriedade da decomposição semântica (tal como é sugerido por Kintsch). Apresentam uma estrutura n-ária, baseada na Gramática de Casos de Fillmore (ver ponto IV.1., do primeiro capítulo, pág. 33), com um termo relacional e um ou mais argumentos. Cada proposição é definida dentro de um parêntesis, ocupando o termo relacional ou predicado o primeiro lugar:

(Predicado, Argumento<sub>1</sub>, Argumento<sub>2</sub>,.....,Argumento<sub>n</sub>)

O predicado exprime uma relação entre argumentos ou a qualificação de um argumento.

Para a construção das proposições, define-se um conjunto de regras elementares, bastante intuitivas, que apresentam uma certa flexibilidade na sua aplicação (ver anexo 2 -Regras para a Construção das Proposições). Na realidade, o termo relacional pode ser um verbo, um adjectivo ou até mesmo uma proposição. Os argumentos podem ser também outras proposições. As proposições que fazem parte de outras chamam-se subordinadas, e as que as englobam denominam-se subordinativas (ver anexo 3 -Um Texto, Lista dos seus Conceitos e Correspondente Base de Texto).

Este problema da elaboração das regras de construção das proposições não se encontra ainda solucionado, apesar de se terem iniciado várias tentativas nesse sentido. De facto, esta é uma questão complexa que, ao estar necessariamente ligada às Teorias do Significado, invade o campo da Filosofia. O objectivo a curto prazo dos autores limita-se contudo, à elaboração de um modelo de processamento de textos implementável em computador, não havendo da sua parte a pretensão de desenvolver uma Teoria do Significado. Tendo consciência, de que o processo de codificação é heurístico e não algorítmico (ou seja, diferentes sujeitos transformam um mesmo texto de formas diferentes), os autores não se preocupam com pormenores da notação proposicional.<sup>(1)</sup> Pretendem isso sim, criar um modelo que não se subordine a uma teoria específica de representação do conhecimento (aliás como Kintsch sugere (Kintsch e Van Dijk, 1976). São definidas regras apenas por se tornar indispensável a existência de um critério comum de análise proposicional para a posterior realização de trabalhos experimentais de validação do modelo.

---

(1) Anderson (1983) é de opinião que a escolha da notação é uma mera questão de conveniência. O essencial é a informação codificada pela notação e a forma como essa informação é utilizada.

As proposições que compõem a base do texto são ordenadas de acordo com a posição nele ocupada pelos respectivos predicados. E, tal como Kintsch advoga, para se formar uma base do texto coerente, as proposições devem partilhar argumentos.

As proposições, unidades básicas do processamento, podem ser compactadas de forma a definirem unidades mais extensas -as macroproposições. Este processo denomina-se compactação.<sup>(1)</sup> Uma macroproposição (que não tem aqui o mesmo significado com que aparece na teoria de Kintsch) é constituída por uma proposição subordinativa e uma ou mais proposições subordinadas. A subordinativa funciona como predicado da macroproposição e as subordinadas como argumentos.

## II. O PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

### II.1. A MEMORIA OPERATORIA

O processamento de uma base de texto decorre por ciclos. Esta característica deve-se ao facto de se atribuir à memória operatória um limite de capacidade. Cada ciclo é composto por um certo número de macroproposições.

Parte-se do princípio que se o assunto já é muito conhecido do sujeito, este pode processar muito mais informação, num dado ciclo de

---

(1) A noção de compactação aparece originalmente no modelo de Newell e Simon (1972).

processamento, o que faz com que na prática as macroproposições sejam maiores. A capacidade de compactação aparece assim directamente relacionada com a familiaridade que o leitor tem com o texto. O critério de compactação define-se da seguinte forma: se duas proposições se encontram ligadas por uma relação de subordinação, podem ser compactadas. A capacidade de compactação é medida pelo número limite de microproposições processáveis, incluindo a subordinativa, sendo contabilizadas as repetições<sup>(1)</sup>.

Associada à capacidade de compactação, aparece a estratégia de leitura segundo a qual o leitor pode não processar todas as microproposições subordinadas, devido ao limite da capacidade de compactação, perdendo-as -leitor sintético-; ou, no caso do leitor analítico, processar todas as microproposições subordinadas, formando novas macroproposições com as que ultrapassam a capacidade de compactação.

Relativamente ao limite das macroproposições a incluir num ciclo de processamento e seguindo a sugestão de Kintsch, supõe-se que ele deve depender não só das características do sujeito, como também das do próprio texto.

Na memória operatória, a informação relativa a um ciclo de processamento representa-se por um grafo acíclico em que os nós identificam as macroproposições e as linhas a partilha de argumentos. As macroproposições são identificadas pela microproposição subordinativa e aparecem distribuídas por

---

(1) O critério de compactação no entanto não foi sempre este. Inicialmente, a unidade de compactação era o conceito. Assim, o predicado da macroproposição identificava-se com o predicado da proposição subordinativa e os argumentos provinham das proposições subordinativa e subordinadas. Surgiu, então, toda uma série de problemas. Para a capacidade de compactação deveria ter-se em conta os conceitos repetidos? O que fazer aos conceitos não compactados? Perder-se-iam pura e simplesmente ou deveriam ser ligados por um outro processo, como seja a comunhão de argumentos? Algumas soluções foram implementadas em programas de computador, e finalmente chegou-se à conclusão de que a solução poderia estar na mudança da unidade de compactação para a microproposição.

vários níveis (ver anexo 4 -Árvores Proposicionais da Memória Operatória, Resultantes do Processamento da Base do Texto Apresentado no Anexo 3).

Sobre uma mesma base de texto podem obter-se diferentes árvores, sendo a organização das macroproposições na memória operatória controlada pela memória semântica com base na noção de estilo cognitivo (Pask, 1972). A variável estilo cognitivo funciona como critério de selecção das proposições candidatas a serem ligadas por comunhão de argumentos. O sujeito pode dar mais importância às ligações da memória operatória que reforçam ligações já existentes na memória a longo prazo semântica (-concentrador- "focuser"), ou privilegiar as ligações que originam novas ligações entre conceitos da memória a longo prazo semântica (-dispersivo- "scanner").

As macroproposições que estão num dado momento na memória operatória são excluídas desta (processo de obscurecimento proposto por Anderson (ver ponto IV.1.3.4. do cap. primeiro, pág. 66) com excepção de um subconjunto de macroproposições que estabelece a ligação entre os ciclos de processamento formando o "buffer". Este "buffer", cuja capacidade é limitada, é preenchido pela raiz e pela macroproposição ou macroproposições que traduzem o objectivo da leitura (purpose) caso exista. Este último pode identificar-se com o título do texto. As restantes macroproposições são escolhidas por um critério de "leading edge". Para isso, partindo do nível mais baixo selecciona-se no nível seguinte a macroproposição com mais importância na memória episódica (ver anexo 5 -Descrição Quantitativa do Modelo-) e que se liga às já seleccionadas do nível anterior. Existindo mais do que uma macroproposição nestas condições, selecciona-se a mais recente. Se a capacidade do "buffer" ainda não estiver esgotada, volta-se ao nível inicial utilizando o mesmo critério, e passa-se em seguida aos restantes níveis (ver anexo 4 -Árvores Proposicionais da Memória Operatória, Resultantes do Processamento da Base do Texto Apresentado no Anexo 3).

As estruturas da memória operatória que representam os vários ciclos de processamento devem, na medida do possível, formar árvores conexas, isto é, todas as proposições de um determinado ciclo devem ligar-se de alguma forma com as proposições que constituem o "buffer". Se isto não acontecer com alguma proposição, deve proceder-se a uma pesquisa no conjunto de todas as macroproposições que constituem a memória episódica através de um processo serial, começando pelo centro da memória episódica, que coincide com a raiz da memória operatória.<sup>(1)</sup> Se se encontrar alguma ou algumas macroproposições que estabeleçam essa ligação (por comunhão de argumentos), então essa ou essas macroproposições são inseridas na memória operatória, conseguindo-se assim formar uma árvore conexa. A este processo chama-se mecanismo de repescagem (ver anexo 4 -Árvores Proposicionais da Memória Operatória, Resultantes do Processamento da Base do Texto Apresentado no Anexo 3).

## II.2. A MEMÓRIA EPISÓDICA

À medida que se formam as árvores da memória operatória, relativas a cada ciclo de processamento, são registadas na memória episódica. A memória episódica pode representar-se por uma rede semântica, em que as proposições aparecem como pontos e as suas "distâncias psicológicas" como "forças" das linhas. Esta "força" é calculada como sendo a das ligações existentes na memória operatória (que se "apaga"), acrescida das "forças" residuais das anteriores "gravações" de outros ciclos. Estas são afectadas após cada ciclo por um factor de decaimento. Assim sendo, uma ligação existente na memória episódica com uma

---

(1) Este processo teve a sua fonte de inspiração na noção de "procura pelo primeiro em profundidade" (Depth First Search) (Even, 1973).

determinada "força"  $x$  e que apareça na memória operatória, passa ter uma "força" de  $1+(x-xd)$ , sendo  $d$  o factor de decaimento. As ligações na memória episódica não reforçadas pela memória operatória passam em cada ciclo a ter o decréscimo de  $xd$  (ver anexo 5 -Descrição Quantitativa do Modelo).

### 11.3. A MEMORIA SEMANTICA

A memória semântica pode apresentar-se por uma estrutura de rede semelhante à da memória episódica, em que os pontos correspondem a conceitos e as linhas a ligações entre conceitos. Diz-se que dois conceitos estão ligados quando fazem parte da mesma proposição ou quando aparecem em proposições directamente associadas por comunhão de argumentos -proposições de um mesmo episódio. (Define-se episódio como o conjunto de duas proposições directamente associadas na árvore da memória operatória. A consequência óbvia deste facto é que a memória operatória é uma seleccionadora de episódios, entre todos os possíveis, por comunhão de argumentos). Nesta memória, as proposições são impressas sem decaimento.

A memória semântica desempenha um papel muito importante na definição das linhas da árvore da memória operatória, através da noção de estilo cognitivo. O estilo cognitivo determina-se analisando o tipo de ligações que aparecem na memória semântica. Se o indivíduo reforça as ligações já existentes na memória semântica é um concentrador máximo. Se tenta formar o maior número de novas ligações é um dispersivo máximo. Esta variável -estilo cognitivo- manifesta-se pelo facto do sujeito "escolher" para ligações da memória operatória aquelas que, no caso do concentrador, já estão mais reforçadas na memória

semântica e no caso do dispersivo o estão menos. A ideia básica é a de que o concentrador terá preferência por um aprofundamento das ligações já existentes, enquanto que o dispersivo terá nítida preferência pela novidade. O parâmetro que caracteriza o estilo cognitivo é, no entanto, não dicotómico: expressa-se por uma variável contínua que oscila entre o 100% concentrador e o 100% dispersivo, passando inevitavelmente pela mistura equitativa destas duas características. (A consequência prática destas considerações é que o campo de "forças" do concentrador ficará muito diferenciado, enquanto que o mesmo campo para o dispersivo ficará uniformizado) (ver anexo 5 -Descrição Quantitativa do Modelo).

### III. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO EM PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Este modelo encontra-se implementado em duas versões de programas de computador. Uma primeira, em Basic está preparada para correr num microcomputador Apple com 64k de RAM. Existe um programa (ver anexo 6 -Listagem do Programa Slave (Basic)) que permite extrair, a partir de um ensaio, a estrutura e o estilo cognitivos de um sujeito. Estes dados, acrescidos de outros parâmetros -capacidade de compactação, capacidade da memória operatória, factor de decaimento, capacidade do "buffer", e objectivo da leitura (opcional)-funcionam como entradas de um programa principal de simulação da leitura (ver anexo 7 -Listagem do Programa Master (Basic)). Existem ainda outros dois programas: um que permite registar as listas das proposições e dos conceitos, e os parâmetros do sujeito relativos ao texto cujo processamento é simulado (ver



anexo 8, listagem do programa (Basic)); e outro que permite corrigir os ficheiros acima citados (ver anexo 9, listagem do programa (Basic)).

A versão actual tem capacidade de tratamento de textos maiores, e está implemetada em Fortran, para correr no Cyber 170/720. Existem dois programas principais: um que permite fazer a simulação da leitura (ver anexo 10 - Listagem do Programa Master (Fortran)) e outro que faz a extracção, a partir de um ensaio, da estrutura e estilo cognitivos de um sujeito (ver anexo 11 -Listagem do Programa Slave (Fortran)).

Para simular o processo de leitura, através do computador, deve fornecer-se ao programa de simulação: as listas das proposições e conceitos do texto (ver anexo 3 -Um Texto, Lista dos seus Conceitos, e Correspondente Base do Texto); a estrutura cognitiva do sujeito, bem como o seu estilo cognitivo (obtidos a partir do programa Slave); o número máximo de microproposições que podem ser compactadas (pode eventualmente ser igual a 1 e então o processamento dá-se por microproposições e não por macroproposições) e a estratégia de leitura (para o processador analítico deve acrescentar-se um "-" ao número máximo de microproposições que podem ser compactadas); o número máximo de macroproposições que podem ser processadas num ciclo; o número de macroproposições que estabelecem a ligação entre ciclos; o factor de decaimento (que toma valores entre [0, 1]: 0 -sem decaimento-; 1 -decaimento máximo); e as macroproposições que traduzem o objectivo de leitura, caso exista. O programa de simulação da leitura caracteriza a estrutura cognitiva do sujeito após a leitura do texto, ao fornecer: a dificuldade de compactação, que se traduz pela percentagem de microproposições que não foram compactadas ( $\frac{\text{n}^{\circ} \text{ de microproposições não compactadas}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de microproposições}}$ ); as árvores proposicionais da memória operatória ao fim de cada ciclo, com indicação da raiz, das proposições que fazem parte do "buffer" e das proposições repescadas para a construção de uma base do

texto coerente; a importância dos conceitos (classificados em cinco níveis de importância crescente); as matrizes das "forças" de ligação entre proposições e entre conceitos; e ainda, se se pretender, os esquemas (conceitos que de alguma forma já fizeram parte da mesma proposição).

O outro programa (Slave) analisa o texto escrito, depois de fornecidas as listas das proposições e dos conceitos do texto, não sendo necessários quaisquer outros parâmetros. (O processamento é imaginado de forma a fornecer o máximo de informação: as capacidades de compactação e da memória operatória não têm limites, e também não existe decaimento). Com este programa obtém-se o estilo cognitivo do leitor (grau de concentrador ou de dispersivo), a importância dos conceitos (classificados em cinco níveis de importância crescente) bem como as matrizes de frequências de ligações entre proposições e entre conceitos.

### III.1. DESCRIÇÃO GERAL DO PROCESSAMENTO

Para se dar uma ideia mais concreta sobre a forma como o modelo opera, passa-se de seguida à sua descrição geral. Um sujeito, do qual se pretende determinar os parâmetros de processamento, num certo campo cognitivo, é previamente submetido a um pré-teste. Esse pré-teste consiste na redacção de um ensaio que deve incluir determinados conceitos chave de um texto (constantes de uma lista que lhe é fornecida). O ensaio é então analisado pelo programa Slave e o seu "output" é utilizado juntamente com as listas das proposições e conceitos do texto, e os restantes parâmetros do modelo no programa de simulação -Master. O "output" deste último programa é posteriormente comparado com o "output" do programa Slave, relativamente ao resultado de um pós-teste (ensaio redigido

depois da leitura do texto). Os parâmetros do programa de simulação -Master- são então ajustados, até se obter um isomorfismo do "output" desse programa com a estrutura cognitiva resultante do programa Slave (ver fig. 3.1.).

No próximo capítulo, descrevem-se os primeiros trabalhos experimentais realizados numa tentativa de validação de alguns aspectos deste modelo.

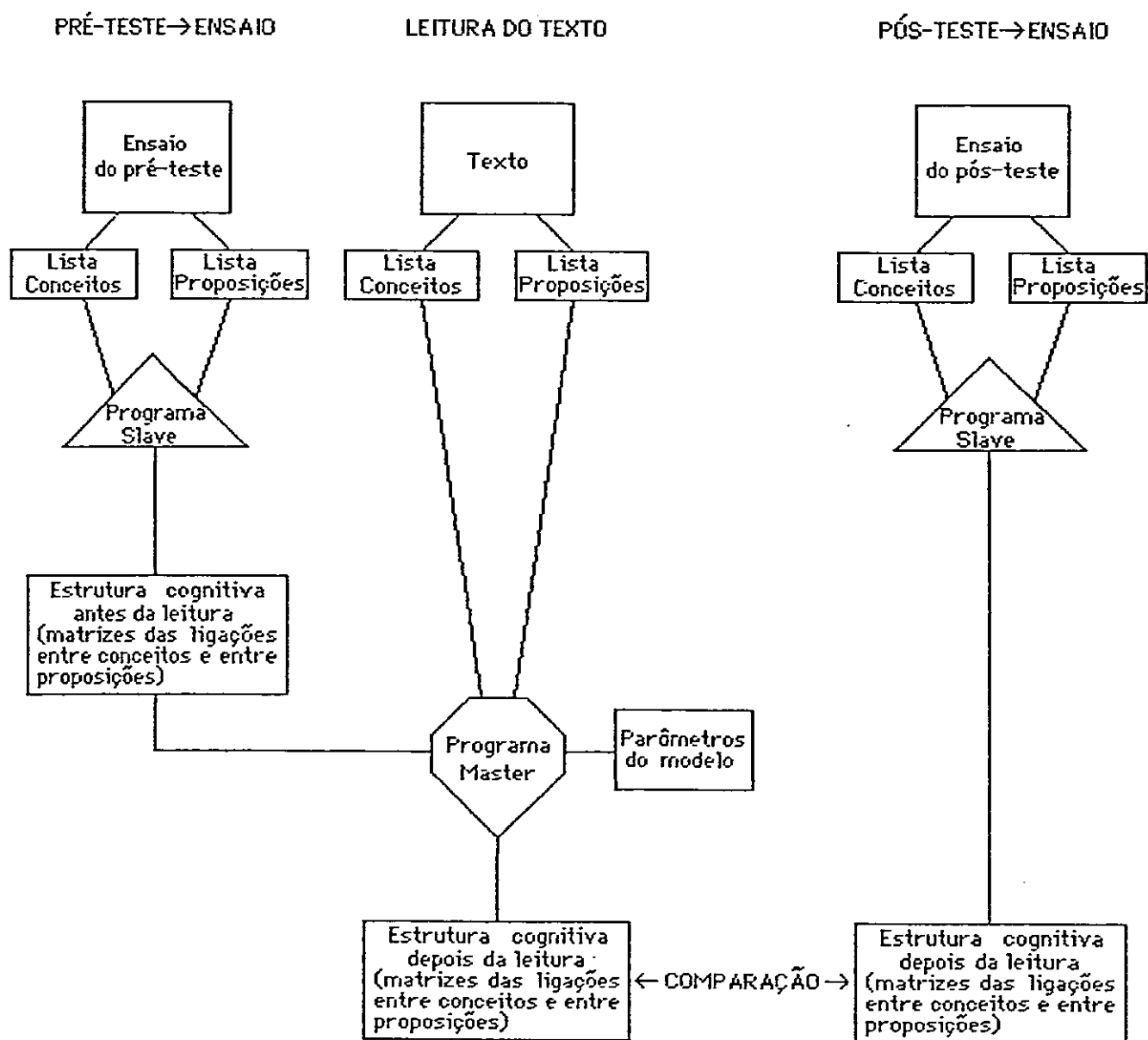


Figura 3.1. - Descrição geral da forma como o modelo opera.

## **CAPÍTULO QUARTO**

### **VALIDAÇÃO DE UM MODELO DE PROCESSAMENTO DE TEXTOS: DOIS ESTUDOS EXPLORATORIOS**

Neste capítulo pretende-se apresentar e discutir as primeiras tentativas experimentais de validação de alguns aspectos do modelo de Pereira, Alves, Lencastre e Cardoso (1985). Começa-se a título introdutório, com algumas questões relativas à validação do modelo, avançando-se depois para a descrição de dois estudos exploratórios -um sobre a estrutura da memória operatória e outro sobre a estrutura da memória a longo prazo semântica.

## I. INTRODUÇÃO

O problema da validação do modelo não é simples, pois apresenta três questões fundamentais. A primeira pode resumir-se assim: será necessário proceder a uma optimização global e simultânea dos parâmetros do modelo (capacidade do ciclo de processamento, capacidade do "buffer", capacidade de compactação, estilo cognitivo e factor de decaimento) para se produzir um máximo de isomorfismo entre a estrutura cognitiva simulada e o critério (referência que serve de termo de comparação e traduz, a que se supõe ser, a estrutura cognitiva real do sujeito), ou será possível separar parâmetros, atribuindo-se neste caso a variação de determinadas características do modelo predominantemente a alguns deles? A outra questão tem a ver com a definição dos critérios a utilizar na optimização dos parâmetros do modelo. A terceira respeita à definição da forma de comparar o produto da simulação (estrutura cognitiva simulada) com os critérios (a suposta estrutura cognitiva real do sujeito), para se obter o máximo de isomorfismo entre essas duas estruturas cognitivas.

Relativamente ao primeiro problema -separabilidade ou não de parâmetros- pensa-se que a optimização simultânea de todos os parâmetros seria ideal mas impraticável pela memória e rapidez exigidas ao computador. Decide-se então, pela possibilidade do estabelecimento de procedimentos de validação individualizados para alguns dos parâmetros do modelo, se bem que a implementação, num só procedimento global de validação, da variação não simultânea de todos os parâmetros (fazendo variar um de cada vez) se considere outra solução possível. No procedimento apresentado no ponto III deste capítulo concretiza-se esta última ideia.

O critério utilizado, no estudo exploratório a descrever no ponto II deste capítulo, foi o critério externo -tempos de reconhecimento das proposições. No estudo descrito no ponto III, o critério já não é externo, identificando-se com a matriz das "forças" de ligação entre conceitos obtida pelo programa Slave (que é essencialmente baseado no programa de simulação da leitura -Master).

## II. A ESTRUTURA DA MEMORIA OPERATORIA

### II.1. OBJECTIVOS

Neste trabalho experimental pretende-se analisar a estrutura da memória operatória proposta pelo modelo, desenvolvendo-se a ideia de que os

tempos de reacção relativos ao reconhecimento das proposições que constituem uma base de texto devem dar indicações quanto ao nível dessas proposições na memória operatória. Deve obter-se um ponto de inflexão relativamente aos tempos de reconhecimento das proposições que não estão contidas na memória operatória (possuindo as proposições dessa memória tempos mais curtos do que as que fazem parte da memória a longo prazo) (ver fig.4.1.)

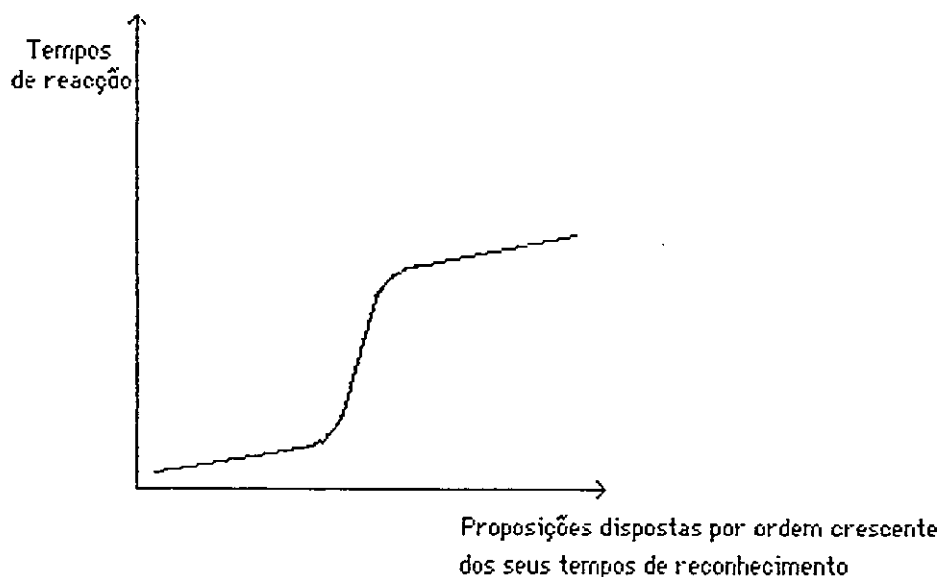


Figura 4.1. – Representação gráfica dos tempos de reconhecimento das proposições de uma base de texto.

A distribuição dos tempos de reconhecimento nos dois patamares deve dar indicações quanto à capacidade da memória operatória (um dos parâmetros do modelo) e a variação desses tempos deve indicar 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 (que será descrita no ponto II.2.1. deste capítulo).

## II.2. METODOLOGIA

### II.2.1. 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.

### II.2.2. MATERIAL: ESTÍMULOS E APARELHOS

O texto utilizado foi extraído do livro de Baddeley (1983, pág. 135), e devidamente traduzido para Português (texto apresentado no anexo 3). 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 só apresenta intuições ligeiras relativamente à noção de macro-estrutura, levou-se em conta o argumento de Kintsch 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 conjuntos de palavras (ver anexo 12 -Lista Ordenada dos Cartões que Constituem o Texto), escritos em tiras de papel, que por sua vez foram coladas individualmente em cartões (de 15,1x10cm).<sup>(1)</sup> 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 do texto foi construída de acordo com um conjunto de regras de construção de proposições (ver anexo 2 -Regras para a Construção das Proposições), 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 (ver anexo 13 -Lista Ordenada das Proposições da Base do Texto, em Linguagem Natural), em letra de imprensa, em minúsculas e a vermelho. Essas tiras foram coladas individualmente em 41 cartões.

Criaram-se também 41 proposições falsas (que não faziam parte do texto) (ver anexo 14 -Lista Ordenada das Proposições Falsas), correspondentes às anteriores 41 verdadeiras. Na elaboração dessas proposições teve-se em conta

(1) O conteúdo de um cartão foi uma das alterações resultante da realização das experiências piloto. A ideia inicial era a de que cada cartão deveria conter apenas uma linha do campo visual do taquistoscópio, pois o facto do conteúdo de um cartão consistir num número limitado de palavras iria de certa forma anular a tendência que o sujeito poderia ter para repetir a sua leitura, pois teria, frequentemente de passar à leitura do cartão seguinte, para lhe perceber o sentido.

Os sujeitos que participaram nas experiências piloto revelaram que este facto provocava uma maior dificuldade na compreensão do texto. Foi por isso que, os cartões que continham o texto foram reformulados passando cada um a possuir, em vez de rigidamente uma linha, um conjunto de palavras. Esse conjunto compunha-se pelas palavras necessárias para que, quando lido isoladamente, o sentido global do texto não fosse alterado.

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).

### II.2.3. 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 operatória.

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.<sup>(1)</sup> 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

---

(1) Achou-se por bem frisar este aspecto nas instruções, pois numa das experiências piloto, os sujeitos preocupados exclusivamente com o seu desempenho (performance) -fornecer tempos de leitura muito pequenos-, acabaram por prejudicar a sua compreensão do texto.

aqueles 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<sup>(1)</sup>. Dada a resposta, o ensaio terminava<sup>(2)</sup>. Cada um ia ser testado quinze vezes, alternadas com os outros dois. O texto apresentado era sempre o mesmo, o que variava era o conjunto das palavras escritas a vermelho, sobre o qual eram questionados. Enquanto um deles realizava o seu ensaio, os outros dois preencheriam esse tempo com uma leitura distractiva."

Na figura 4.2. faz-se uma descrição esquemática do procedimento de um ensaio.

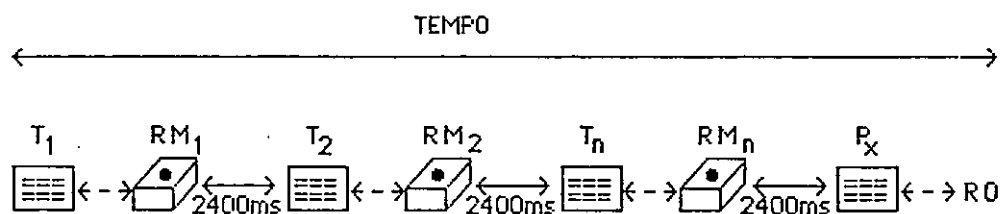


Figura 4.2. - Representação esquemática do procedimento de um ensaio, em que :

- $T_1, T_2, \dots, T_n$  - Sequência dos cartões que representam o texto (escritos a preto)
- $\langle \text{-----} \rangle$  - Tempo de exposição variável (controlado pelo sujeito)
- $RM_1, RM_2, \dots, RM_n$  - Resposta manual do sujeito (accionar o botão de um interruptor para fazer aparecer o próximo cartão)
- $\langle \text{-----} \rangle$  - Tempo constante
- $P_x$  - Cartão que contém a proposição teste nº x (escrita a vermelho)
- $RO$  - Resposta oral do sujeito (sim ou não)

(1) As experiências piloto revelaram que se devia ter um cuidado especial ao fornecer esta parte da instrução aos sujeitos, pois numa delas os sujeitos deram uma resposta negativa a todas as proposições testadas, por não terem compreendido o que significava a resposta SIM.

(2) Esta foi outra das alterações ao procedimento inicialmente idealizado, resultante da realização das experiências piloto. Originalmente, um ensaio consistia na leitura integral do texto, cartão a cartão, através do taquistoscópio, independentemente do ponto do texto onde se realizava o teste de reconhecimento da proposição. Foi com o intuito de diminuir a possível saturação e desinteresse dos sujeitos, pelo facto de terem de repetir várias vezes a leitura de um mesmo texto, que cada ensaio passou a terminar logo que o sujeito fornecia a sua resposta oral. (De facto, num ensaio o sujeito só era testado uma vez, nunca sendo questionado sobre a porção do texto lida depois de dada a resposta).

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 lembrado 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: o ponto 1 a seguir ao cartão nº6 (que relativamente à lista ordenada das proposições do texto equivalia à proposição nº8); o ponto 2 a seguir ao cartão nº10 (que relativamente à lista ordenada das proposições do texto equivalia à proposição nº14); o ponto 3 a seguir ao cartão nº16 (que relativamente à lista ordenada das proposições do texto equivalia à proposição nº23); o ponto 4 a seguir ao cartão nº20 (que relativamente à lista ordenada das proposições do texto equivalia à proposição nº29); e o ponto 5 a seguir ao cartão nº29 (que relativamente à lista ordenada das proposições do texto equivalia à proposição nº41) (ver figura 4.3.).

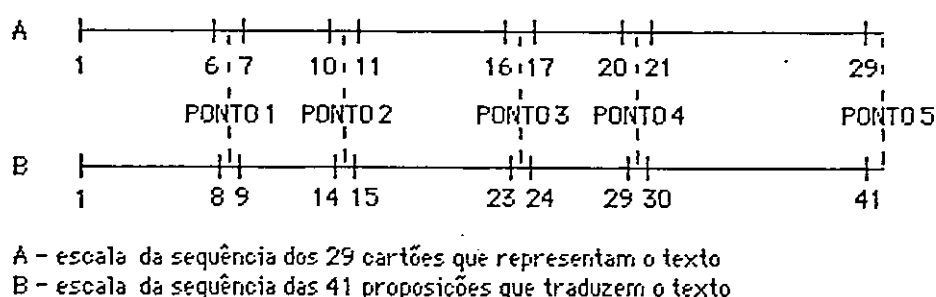


Figura 4.3. - Definição esquemática dos 5 pontos do texto onde se introduziram as proposições a serem testadas, tendo como pontos de referência a lista ordenada dos cartões que compõem o texto (ver anexo 12) e a lista ordenada das proposições que traduzem o texto (ver anexo 13).

A existência de diferentes pontos no texto onde se fariam os testes de reconhecimento das proposições, deve-se ao facto de se 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 (ver anexos 13 -Lista Ordenada das Proposições da Base do Texto, em Linguagem Natural- e 14 -Lista Ordenada das Proposições Falsas) 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 proposições falsas, que fizessem parte das respectivas listas e apresentassem um número de ordem inferior ou igual ao da proposição imediatamente anterior a esses pontos. (Só se devia realizar o reconhecimento de uma proposição verdadeira que fizesse parte da porção de texto lida no respectivo ensaio. Isto para evitar interferências com a memória a longo prazo, referente a ensaios anteriores). Exemplificando: para o ponto 1, as três proposições verdadeiras foram escolhidas aleatoriamente da lista das oito primeiras (pois um teste realizado no ponto 1, seria efectuado imediatamente a seguir à proposição nº8), tendo o cuidado de não repetir proposições. Este foi também o processo seguido para a escolha das três proposições falsas que seriam introduzidas no

ponto 1, tendo no entanto em conta não a lista das proposições verdadeiras, mas a das falsas. No final, obtinha-se um resultado do tipo: para o ponto 1 as três proposições verdadeiras a testar poderiam ser a nº6, a nº4 e a nº7, e as três proposições falsas a nº6, a nº1 e a nº5.

Para o ponto 2, seleccionaram-se das respectivas listas seis proposições, três verdadeiras e três falsas, de entre as catorze primeiras (pois o ponto 2, identificava-se com a porção do texto que ia até à proposição nº14). Pensou-se no entanto que, das proposições seleccionadas, devia haver um predomínio de proposições 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 proposição nº8, as proposições predominantes foram escolhidas de entre a nº9 até à nº14. 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 aleatorizada. Por exemplo, para um dos sujeitos (o nº1) as proposições foram testadas pela seguinte ordem:



|            | 1ª Sessão         |                          |                     | 2ª Sessão         |                          |                     |
|------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
|            | Ponto do texto Nº | Proposição verdadeira Nº | Proposição falsa Nº | Ponto do texto Nº | Proposição verdadeira Nº | Proposição falsa Nº |
| 1º Ensaio  | 5                 | 33                       |                     | 3                 | 10                       |                     |
| 2º Ensaio  | 4                 | 24                       |                     | 3                 | 21                       |                     |
| 3º Ensaio  | 5                 |                          | 36                  | 1                 | 6                        |                     |
| 4º Ensaio  | 1                 |                          | 5                   | 4                 | 11                       |                     |
| 5º Ensaio  | 2                 | 12                       |                     | 1                 |                          | 6                   |
| 6º Ensaio  | 2                 |                          | 7                   | 3                 |                          | 22                  |
| 7º Ensaio  | 3                 |                          | 8                   | 5                 |                          | 21                  |
| 8º Ensaio  | 3                 | 20                       |                     | 4                 |                          | 10                  |
| 9º Ensaio  | 5                 |                          | 33                  | 3                 |                          | 19                  |
| 10º Ensaio | 2                 | 14                       |                     | 4                 |                          | 27                  |
| 11º Ensaio | 5                 | 1                        |                     | 2                 | 8                        |                     |
| 12º Ensaio | 1                 | 4                        |                     | 1                 | 7                        |                     |
| 13º Ensaio | 4                 | 26                       |                     | 4                 |                          | 25                  |
| 14º Ensaio | 1                 |                          | 1                   | 2                 |                          | 11                  |
| 15º Ensaio | 2                 |                          | 12                  | 5                 | 39                       |                     |

Dado que interessava obter o máximo possível de diferentes situações das proposições testadas, pelo facto do objectivo da experiência ser 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.

### 11.3. 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:

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

Para se obter o tempo de reconhecimento de uma proposição era assim necessário determinar o seu tempo de leitura. Como determinar esse tempo?

### 11.3.1. DETERMINAÇÃO DO ESTILO DE LEITURA

O problema pôs-se relativamente à unidade de leitura, ou seja: será que o sujeito, ao ler, faz uma leitura subvocalizada (por sílabas), por palavras, ou existirá ainda um estilo misto, em que por vezes a leitura é feita por sílabas e outras vezes por palavras? Na realidade, uma vez determinado o estilo de leitura de um sujeito, tornava-se simples o cálculo do tempo de leitura de uma proposição, pois com base nos tempos de leitura dos cartões do texto, podia determinar-se o tempo médio de leitura de uma palavra ou de uma sílaba, conforme o caso.

Uma primeira ideia foi a de tentar anular o efeito desta variável - estilo de leitura- acrescentando, nas instruções a dar ao sujeito, que este devia

fazer uma leitura subvocalizada. Este processo não inspirava, no entanto, grande confiança, uma vez que se tornava difícil controlar se o sujeito na realidade cumpria essa instrução.

O critério que finalmente se escolheu para determinar o estilo de leitura dos sujeitos foi a significância do valor  $t$  do teste de significância, para a diferença de coeficientes de correlação em amostras grandes e correlacionadas.

Pensou-se que o tempo de leitura de um cartão devia correlacionar-se de forma positiva com o correspondente número de palavras e com correspondente número de sílabas. Determinou-se então, para cada sujeito, a correlação momento produto de Pearson (uma vez que se tratava de duas variáveis intervalares) entre os tempos de leitura dos cartões do texto, e o número de palavras dos respectivos cartões (englobando todos os ensaios do sujeito) -  $r_{12}$  -, e a mesma correlação entre os tempos de leitura dos cartões do texto, e o número de sílabas dos respectivos cartões -  $r_{13}$ . Esses valores apresentam-se no quadro 4.1.. 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 (como se pode ver nesse mesmo quadro).

Quadro 4.1. - Valores dos coeficientes de correlação momento produto de Pearson, para cada sujeito. Respectiveiros erros padrões - se -, quadrados da correlação -  $r^2$  - e significâncias.(1)

| Sujeito | Nº de cartões lidos | $r_{12}$ | se     | $r_{12}^2$ | signific. $r_{12}$ | $r_{13}$ | se     | $r_{13}^2$ | signific. $r_{13}$ |
|---------|---------------------|----------|--------|------------|--------------------|----------|--------|------------|--------------------|
| 1       | 205                 | 0.30*    | 650.89 | 0.09       | 0.00001            | 0.27*    | 655.90 | 0.08       | 0.00008            |
| 2       | 224                 | 0.19*    | 545.29 | 0.04       | 0.00410            | 0.24*    | 538.86 | 0.06       | 0.00024            |
| 3       | 185                 | 0.13     | 357.71 | 0.02       | 0.08824            | 0.12     | 358.19 | 0.01       | 0.12003            |
| 4       | 131                 | 0.19*    | 675.63 | 0.04       | 0.02802            | 0.22*    | 671.15 | 0.05       | 0.01056            |
| 5       | 192                 | 0.16*    | 404.05 | 0.03       | 0.02498            | 0.28*    | 393.62 | 0.08       | 0.00011            |
| 6       | 171                 | 0.36*    | 595.49 | 0.13       | 0.00001            | 0.50*    | 553.34 | 0.25       | 0.00001            |
| 7       | 227                 | 0.22*    | 382.35 | 0.05       | 0.00102            | 0.24*    | 380.40 | 0.06       | 0.00030            |
| 8       | 213                 | 0.22*    | 488.63 | 0.05       | 0.00163            | 0.17*    | 493.24 | 0.03       | 0.01449            |
| 9       | 173                 | 0.22*    | 626.68 | 0.05       | 0.00301            | 0.34*    | 605.34 | 0.11       | 0.00001            |
| 10      | 217                 | 0.15*    | 602.03 | 0.02       | 0.02352            | 0.20*    | 596.73 | 0.04       | 0.00282            |
| 11      | 155                 | 0.16*    | 397.57 | 0.02       | 0.05380            | 0.25*    | 389.67 | 0.06       | 0.00171            |
| 12      | 214                 | 0.25*    | 376.90 | 0.06       | 0.00026            | 0.38*    | 360.67 | 0.14       | 0.00001            |
| 13      | 180                 | 0.31*    | 388.64 | 0.10       | 0.00002            | 0.35*    | 383.09 | 0.12       | 0.00001            |
| 14      | 158                 | 0.32*    | 390.86 | 0.11       | 0.00003            | 0.46*    | 367.43 | 0.21       | 0.00001            |
| 15      | 153                 | 0.22*    | 411.33 | 0.05       | 0.00730            | 0.29*    | 402.83 | 0.09       | 0.00024            |

Verificou-se que, para uma significância de 0.05, só para um sujeito - o nº3- é que não se podia dizer, quer para o valor da correlação entre os tempos de leitura e o número de palavras -  $r_{12}$ , quer para a correlação entre os tempos de leitura e o número de sílabas -  $r_{13}$ , que os valores dos respectivos coeficientes de correlação na população eram diferentes de zero. Donde se poderia concluir que o estilo de leitura desse sujeito não se baseava nas palavras e/ou nas sílabas. Foi esta a razão que levou a que os resultados deste sujeito, não fossem alvo de análise, uma vez que o procedimento que se utilizou na determinação do tempo de leitura de uma proposição se baseava no número de sílabas e/ou palavras da proposição.

A determinação da significância dos valores das correlações, não era um procedimento suficiente para se poder optar por um dos dois coeficientes de

(1) Assinalam-se com asterisco (\*) os valores dos coeficientes de correlação momento produto de Pearson que possuem pelo menos uma significância de 0.05.

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 ( $t_{dr}$ ) 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.

Para a obtenção do valor de  $t_{dr}$ , foi utilizada a fórmula para amostras grandes e correlacionadas (grandes porque o número de graus de liberdade ( $N-3$ ) era, para todos os sujeitos, superior a 30, e correlacionadas porque se correlacionaram duas variáveis -número de palavras e números de sílabas-, com uma terceira -tempos de leitura).(1)

No quadro 4.2. apresentam-se os valores de  $t_{dr}$  obtidos para cada sujeito.

(1) Fórmula para o cálculo de  $t_{dr}$  para amostras grandes e correlacionadas (Guilford e Fruchter, 1978, pág. 164):

$$t_{dr} = (r_{12} - r_{13}) \cdot \sqrt{\frac{(N - 3) (1 + r_{23})}{2 (1 - r_{23}^2 - r_{12}^2 - r_{13}^2 + 2 r_{23} \cdot r_{12} \cdot r_{13})}}$$

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).
- $r_{13}$  - 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).
- $r_{23}$  - coeficiente de correlação momento produto de Pearson entre o número de palavras e o número de sílabas, dos cartões do texto.
- $N$  - número total de cartões lidos, para um sujeito.



Quadro 4.2. - Valores de  $t_{dr}$ , para os 14 sujeitos, e respectivas significâncias.<sup>(1)</sup>

| Sujeito | $t_{dr}$ | Significância de $t_{dr}$ |
|---------|----------|---------------------------|
| 1       | 0.46     | 0.3228                    |
| 2       | 0.78     | 0.2277                    |
| 4       | 0.36     | 0.3594                    |
| 5       | 1.75*    | 0.0401                    |
| 6       | 1.74*    | 0.0409                    |
| 7       | 0.32     | 0.3745                    |
| 8       | 0.76     | 0.2236                    |
| 9       | 1.70*    | 0.0446                    |
| 10      | 0.76     | 0.2236                    |
| 11      | 1.17     | 0.1210                    |
| 12      | 2.09*    | 0.0183                    |
| 13      | 0.59     | 0.2776                    |
| 14      | 2.02*    | 0.0217                    |
| 15      | 0.92     | 0.1788                    |

Só para cinco sujeitos é que se encontrou um valor de  $t_{dr}$  significativo ( $p \leq 0.05$ ), e a diferença ia no sentido do coeficiente de correlação entre os tempos de leitura e o número de sílabas.

O quadro 4.3. apresenta o estilo de leitura, de cada um dos sujeitos, com base na significância dos valores de  $t_{dr}$ .

(1) Assinalam-se com asterisco (\*) os valores de  $t_{dr}$  significativos pelo menos para uma confiança de 95%. As significâncias foram encontradas a partir da tabela da curva normal (uma vez que para  $N$ s grandes os valores  $t$  e  $z$  se consideram muito similares) e para um teste unicaudal (pois interessava saber o sentido da diferença dos dois coeficientes de correlação).

Quadro 4.3. - Estilo de leitura dos sujeitos.

| Estilo de leitura<br>Sujeito | Por sílaba | Por palavra | Misto (palavra e sílaba) |
|------------------------------|------------|-------------|--------------------------|
| 1                            |            |             | x                        |
| 2                            |            |             | x                        |
| 4                            |            |             | x                        |
| 5                            | x          |             |                          |
| 6                            | x          |             |                          |
| 7                            |            |             | x                        |
| 8                            |            |             | x                        |
| 9                            | x          |             |                          |
| 10                           |            |             | x                        |
| 11                           |            |             | x                        |
| 12                           | x          |             |                          |
| 13                           |            |             | x                        |
| 14                           | x          |             |                          |
| 15                           |            |             | x                        |

Foi determinado assim o estilo de leitura para cada sujeito.

### II.3.2. DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE LEITURA E DO TEMPO DE RECONHECIMENTO DE UMA PROPOSIÇÃO

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.

O tempo médio de leitura para uma sílaba num determinado ensaio foi obtido:

- 1 - dividindo o tempo de leitura de um cartão pelo respectivo número de sílabas, obtendo-se o tempo de leitura, para uma sílaba, relativo a esse cartão.
- 2 - fazendo o procedimento descrito no ponto 1 para todos os cartões lidos pelo sujeito nesse ensaio.
- 3 - somando todos os valores obtidos no ponto 2.
- 4 - dividindo o valor obtido em 3, pelo número de cartões lidos nesse ensaio.

O tempo médio de leitura para uma palavra num dado ensaio foi calculado por um procedimento semelhante.

No quadro 4.4. aparecem expostos os tempos médios de leitura para uma sílaba e os tempos médios de leitura para uma palavra, relativos a um dos sujeitos testados (sujeito nº1).(1)

Quadro 4.4. - Tempos médios de leitura para uma sílaba e para uma palavra, obtidos para cada ensaio e respeitantes ao sujeito nº1.

| Ensaio Nº | Tempo médio de leitura para uma palavra (ms) | Tempo médio de leitura para uma sílaba (ms) |
|-----------|--|---|
| 1         | 455.9  | 203.2                                       |
| 2         | 391.3  | 169.8                                       |
| 3         | 348.4  | 157.1                                       |
| 4         | 388.2  | 167.7                                       |
| 5         | 361.1  | 163.0                                       |
| 6         | 425.8  | 194.1                                       |
| 7         | 334.8  | 147.8                                       |
| 8         | 264.3  | 115.6                                       |
| 9         | 259.5  | 120.7                                       |
| 10        | 316.2  | 142.9                                       |
| 11        | 203.8  | 93.9  |
| 12        | 244.1  | 109.6                                       |

(1) A escolha dos resultados deste sujeito foi arbitrória. Na realidade, o intuito da sua apresentação foi simplesmente o de fazer ressaltar o procedimento seguido na análise dos resultados e não o de salientar particularmente os resultados deste sujeito.



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, que será descrito mais adiante, e que se baseou na combinação do tempo médio de leitura para uma sílaba e no tempo médio de leitura para uma palavra.

O tempo de reconhecimento de uma proposição, foi determinado, supondo que:

$$t_{\text{reconhecimento da proposição}} = t_{\text{total de reacção da proposição}} - t_{\text{leitura da proposição}}$$

(registado pelo  
cronómetro)

Os tempos de reconhecimento das proposições testadas a um sujeito com estilo de leitura por sílabas -sujeito nº5- (ver nota (1) no fim da página 152) aparecem no quadro 4.5.. Esses tempos aparecem na última coluna desse quadro e obtiveram-se subtraindo os tempos totais de reacção (apresentados na 5ª coluna) dos resultados da multiplicação das colunas 3 e 4.(1)

(1) Os valores apresentados nas colunas 4, 5 e 6 desse quadro foram obtidos por intermédio de programas de computador, e em seguida arredondados para uma casa decimal. Não admira, portanto, que se se tentar obter o tempo de reconhecimento de uma proposição manualmente, utilizando os valores desse quadro, surjam ligeiras diferenças relativamente aos resultados expostos.

Quadro 4.5. - Tempos de reconhecimento das proposições testadas ao sujeito nº 5.

| 1         | 2                     | 3                                   | 4   | 5                           | 6  |
|-----------|-----------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| Ensaio Nº | Proposição testada Nº | Nº de sílabas da proposição testada | Tempo médio de leitura para uma sílaba (ms) | Tempo total de reacção (ms) | Tempo de reconhecimento da proposição testada (ms) |
| 1         | 1                     | 7                                   | 184.1                                       | 3550                        | 2261.2   |
| 2         | 13                    | 12                                  | 142.4                                       | 1822                        | 112.8  |
| 3         | 5                     | 8                                   | 134.9                                       | 2116                        | 1037.1   |
| 4         | 8                     | 3                                   | 144.3                                       | 1565                        | 1132.1   |
| 5         | 10                    | 33                                  | 116.8                                       | 2791                        | -1063.8  |
| 6         | 28                    | 7                                   | 145.0                                       | 1665                        | 649.7  |
| 7         | 35                    | 10                                  | 126.9                                       | 2200                        | 931.3  |
| 8         | 26                    | 9                                   | 120.7                                       | 2080                        | 993.3  |
| 9         | 15                    | 19                                  | 120.7                                       | 2264                        | -29.3  |
| 10        | 16                    | 15                                  | 110.8                                       | 2091                        | 429.4  |
| 11        | 23                    | 7                                   | 110.4                                       | 1584                        | 811.4  |
| 12        | 12                    | 10                                  | 113.0                                       | 2273                        | 1142.9   |

Surgiu no entanto um problema com a determinação destes tempos pois, nalguns casos, 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 foram 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. No quadro 4.6. apresentam-se os valores dos tempos de reconhecimento das proposições testadas ao sujeito nº 5 com as correcções necessárias para fazer desaparecer os tempos de reconhecimento negativos que surgiram no quadro 4.5.. Os tempos médios de leitura para uma sílaba, em cada ensaio (apresentados no quadro 4.5.) foram multiplicados pelo factor de correcção 0.724 ms. Esses resultados aparecem expostos na coluna 4. Subtraindo os tempos totais de reacção (que se encontram na coluna 6) dos tempos de leitura para as proposições teste (na coluna 5 e que resultam da multiplicação dos valores das colunas 3 e 4) obtiveram-se os valores da coluna 7. Finalmente a esses tempos de reconhecimento foi somado o tempo de reconhecimento com valor imediatamente superior a zero (que é o do 2º ensaio, da coluna 7), obtendo-se os resultados da coluna 8.

Quadro 4.6. - Tempos de reconhecimento das proposições testadas ao sujeito nº5 com as devidas correcções.

| 1         | 2                     | 3                                   | 4   | 5  | 6                           | 7  | 8  |
|-----------|-----------------------|-------------------------------------|---|--|-----------------------------|--|--|
| Ensaio Nº | Proposição testada Nº | Nº de sílabas da proposição testada | Tempo médio de leitura para uma sílaba x 0.724 (ms) | Tempo de leitura por sílaba para proposição teste (ms) | Tempo total de reacção (ms) | Tempo de reconhecimento da proposição teste (ms) | Tempo de reconhecimento da proposição teste + 584.5 (ms) |
| 1         | 1                     | 7                                   | 133.3   | 933.2  | 3550                        | 2616.8   | 3201.3   |
| 2         | 13                    | 12                                  | 103.1   | 1237.6   | 1822                        | 584.5  | 1168.9   |
| 3         | 5                     | 8                                   | 97.6  | 781.2  | 2116                        | 1334.8   | 1919.3   |
| 4         | 8                     | 3                                   | 104.5   | 313.5  | 1565                        | 1251.5   | 1836.0   |
| 5         | 10                    | 33                                  | 84.6  | 2791.0   | 2791                        | 0  | 584.5  |
| 6         | 28                    | 7                                   | 105.0   | 735.2  | 1605                        | 929.8  | 1514.3   |
| 7         | 35                    | 10                                  | 91.9  | 918.7  | 2200                        | 1281.3   | 1865.8   |
| 8         | 26                    | 9                                   | 87.4  | 786.9  | 2080                        | 1293.1   | 1877.6   |
| 9         | 15                    | 19                                  | 87.4  | 1660.5   | 2264                        | 603.5  | 1188.0   |
| 10        | 16                    | 15                                  | 80.2  | 1203.1   | 2091                        | 887.9  | 1472.4   |
| 11        | 23                    | 7                                   | 79.9  | 559.4  | 1584                        | 1024.6   | 1609.1   |
| 12        | 12                    | 10                                  | 81.8  | 818.3  | 2273                        | 1454.7   | 2039.2   |

Para o cálculo dos tempos de reconhecimento das proposições testadas aos sujeitos com um estilo de leitura misto (que faziam a leitura algumas vezes por palavras e outras por sílabas), o procedimento foi ligeiramente diferente do seguido para os sujeitos que efectuavam a leitura por sílabas.

Os tempos de leitura das proposições testadas determinaram-se, combinando os tempos de leitura encontrados para cada proposição tomando como unidade a palavra, com os tempos de leitura para as mesmas proposições tomando como unidade de leitura a sílaba, pela aplicação da fórmula:

$$t_{\text{leitura para uma propo- sição, por um estilo misto}} = t_{\text{leitura por palavra pa- ra essa pro- posição}} \times c_{\text{pal}} + t_{\text{leitura por sílaba para essa propo- sição}} \times c_{\text{sil}}$$

em que:

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

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

Quer o tempo de leitura por sílaba, quer o tempo de leitura por palavra para a proposição, foram obtidos segundo o procedimento já descrito para o caso dos sujeitos com estilo de leitura por sílabas, não esquecendo de aplicar a devida correcção sempre que surgissem tempos de reconhecimento negativos.

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

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

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)
- $r_{13}$  - 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)

Subtraindo aos tempos totais de reacção os respectivos tempos de leitura, obtiveram-se os tempos de reconhecimento para as proposições teste. A esses tempos de reconhecimento adicionou-se ainda, o tempo de reconhecimento mínimo (imediatamente superior a zero) para fazer desaparecer o tempo de reconhecimento nulo.

No quadro 4.7. apresentam-se os tempos de reconhecimento, já com as devidas correcções para as proposições testadas a um sujeito com estilo de leitura misto -o nº1- (ver nota (1) no fim da página 152). O factor de correcção do tempo médio de leitura para uma palavra = 0,914 ms. O factor de correcção para o tempo médio de leitura para uma sílaba = 0,878 ms. Para a obtenção dos tempos de leitura das proposições teste, por um estilo de leitura misto (apresentados na coluna 10), os factores de correcção aos tempos de leitura de cada proposição, por palavra e por sílaba, obtidos pela resolução do sistema:



$$\begin{cases} c_{pal} + c_{sil} = 1 \\ \frac{c_{pal}}{0.30} = \frac{c_{sil}}{0.27} \end{cases}$$

foram respectivamente  $c_{pal} = 0.53$  e  $c_{sil} = 0.47$ . Subtraindo os tempos totais de reacção ( que se encontram na coluna nº3) dos tempos de leitura das proposições testadas (expostos na coluna 10) obtiveram-se os valores que aparecem na coluna 11. A esses tempos de reconhecimento foi somado o tempo de reconhecimento com valor imediatamente superior a zero (o do 6º ensaio da coluna 11), obtendo-se os resultados da coluna 12.<sup>(1)</sup>

Quadro 4.7. - Valores dos tempos de reconhecimento das proposições testadas ao sujeito nº1, com as devidas correcções.

| 1         | 2                     | 3                           | 4                                  | 5  | 6   | 7                                 | 8   | 9  | 10  | 11   | 12   |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|---|-----------------------------------|---|--|---|--|--|
| Ensaio Nº | Proposição testada Nº | Tempo total de reacção (ms) | Nº de palavras da proposição teste | Tempo médio de leitura para uma palavra x 0.914 (ms) | Tempo de leitura por palavra para a proposição teste (ms) | Nº de sílabas da proposição teste | Tempo médio de leitura para uma sílaba x 0.878 (ms) | Tempo de leitura por sílaba para a proposição teste (ms) | Tempo de leitura, por um estilo misto, da proposição teste (ms) | Tempo de reconhecimento da proposição teste (ms) | Tempo de reconhecimento da proposição teste + 751.6 (ms) |
| 1         | 33                    | 12645                       | 12                                 | 416.8  | 5001.1  | 25                                | 178.4   | 4461.1   | 4747.3  | 7717.7   | 8469.3   |
| 2         | 12                    | 3897                        | 3                                  | 357.7  | 1073.0  | 10                                | 149.1   | 1491.2   | 1269.6  | 2627.4   | 3379.0   |
| 3         | 20                    | 2597                        | 6                                  | 318.4  | 1910.1  | 12                                | 138.0   | 1655.9   | 1790.9  | 806.1  | 1557.7   |
| 4         | 14                    | 2158                        | 4                                  | 354.8  | 1419.2  | 6                                 | 147.3   | 883.6  | 1167.5  | 990.5  | 1742.1   |
| 5         | 1                     | 4629                        | 3                                  | 330.0  | 990.1   | 7                                 | 143.1   | 1001.9   | 995.7   | 3633.3   | 4384.9   |
| 6         | 26                    | 2298                        | 4                                  | 389.2  | 1556.8  | 9                                 | 170.5   | 1534.6   | 1546.4  | 751.6  | 1503.2   |
| 7         | 10                    | 4285                        | 14                                 | 306.1  | 4285.0  | 33                                | 129.8   | 4285.0   | 4285.0  | 0  | 751.6  |
| 8         | 21                    | 3849                        | 3                                  | 241.6  | 124.8   | 7                                 | 101.6   | 711.0  | 718.3   | 3130.7   | 3882.3   |
| 9         | 6                     | 1951                        | 6                                  | 237.2  | 1423.3  | 8                                 | 106.0   | 848.1  | 1153.0  | 798.0  | 1549.6   |
| 10        | 11                    | 4374                        | 4                                  | 289.1  | 1156.3  | 15                                | 125.5   | 1882.6   | 1497.7  | 2876.3   | 3627.9   |
| 11        | 7                     | 2370                        | 9                                  | 186.3  | 1676.3  | 17                                | 82.4  | 1401.6   | 1547.2  | 822.8  | 1574.4   |
| 12        | 39                    | 2075                        | 2                                  | 223.1  | 446.2   | 7                                 | 96.3  | 673.8  | 553.2   | 1521.8   | 2273.4   |

(1) Os valores apresentados nas colunas 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12 deste quadro foram obtidos por intermédio de programas de computador, e em seguida arredondados para uma casa decimal, para serem aqui apresentados. Não admira portanto que se se tentar obter o tempo de reconhecimento de uma proposição manualmente, utilizando os valores deste quadro surjam ligeiras diferenças, relativamente aos resultados apresentados.

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. (Poderia eventualmente ter-se analisado os tempos de reconhecimento das proposições falsas, com o argumento de que o tempo de reconhecimento de uma proposição falsa, cuja correspondente verdadeira estivesse supostamente na memória a longo prazo, seria superior ao de uma outra proposição falsa, cuja correspondente verdadeira estivesse na memória operatória).

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. (Esses tempos poderiam no entanto não ter sido desprezados, se se supusesse que a resposta NÃO dada nesses casos era devida à ocorrência de um erro no processamento da informação do texto. Partindo do princípio que o texto tinha sido compreendido de forma errada, esses tempos de reconhecimento indicariam, da mesma forma que os tempos obtidos nas respostas SIM, se uma proposição pertencia à memória a longo prazo ou à memória operatória). Também não se contaram alguns ensaios, que sofreram interrupções ou percalços 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 transformados em valores

padronizados (com média = 0 e desvio padrão = 1).(1)

Elaborou-se então para cada sujeito um quadro, onde se identificou para cada resultado padronizado: o número do respectivo ensaio; o ponto do texto em que nesse ensaio se introduziu a proposição teste; e ainda a posição ocupada na lista das proposições, pela proposição teste, relativamente à última proposição lida pelo sujeito nesse ensaio, que se designou por condição. Proposições teste inseridas em diferentes pontos do texto, em ensaios diferentes, podem obedecer à mesma condição, ou seja distar o mesmo número de proposições da última proposição lida pelo sujeito no respectivo ensaio. (Para se obter este número deve contar-se com todas as proposições que fazem parte do texto, incluindo as proposições subordinativas que traduzem uma extensão grande do texto e as proposições repetidas -todas as proposições mencionadas no anexo 13, e não só as que nele aparecem com número de ordem).

Os resultados padronizados, para cada sujeito, aparecem nesses quadros ordenados pela respectiva condição. Em anexo, apresentam-se catorze quadros individuais, com os resultados de cada sujeito (ver anexo 15 -Quadros Individuais, Para Cada Sujeito, dos Tempos de Reconhecimento Padronizados).

O quadro 4.8. exemplifica esse tipo de quadros, referindo-se a informação nele contida ao sujeito nº 1 (ver nota (1) no fim da página 152). Na coluna 5 aparecem os tempos de reconhecimento das proposições testadas, antes de padronizados, e na coluna 6 esses mesmos tempos já depois de efectuada a

(1) Para o cálculo dos resultados padronizados de cada sujeito utilizou-se a fórmula:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s_x}$$

em que:

- z - resultado padronizado
- x - tempo de reconhecimento
- $\bar{x}$  - média dos tempos de reconhecimento
- $s_x$  - desvio padrão dos tempos de reconhecimento



padronização. Num ensaio, o valor  $x$  da condição  $N-x$  (em que  $N$  simboliza um dos cinco pontos do texto), foi obtido subtraindo ao número de proposições que vai até ao ponto do texto relativo a esse ensaio, o mais elevado número de ordem ocupado pela proposição teste na porção do texto lida nesse ensaio.<sup>(1)</sup> Para se determinar este último número, todas as proposições que aparecem no anexo 13 -Lista Ordenada das Proposições da Base do Texto; em Linguagem Natural- foram ordenadas, não se eliminando nessa ordenação nem as proposições repetidas, nem as subordinativas que traduziam uma grande extensão do texto.

Quadro 4.6. - Tempos de reconhecimento padronizados das proposições testadas ao sujeito nº1.

| 1         | 2                 | 3                     | 4              | 5   | 6   |
|-----------|-------------------|-----------------------|----------------|---|---|
| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição $N-x$ | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
| 4         | 2                 | 14                    | $N-0$          | 1742.1                                      | - 0.55  |
| 11        | 1                 | 7                     | $N-1$          | 1574.4                                      | - 0.63  |
| 2         | 2                 | 12                    | $N-2$          | 3379.0                                      | + 0.23  |
| 8         | 3                 | 21                    | $N-2$          | 3882.3                                      | + 0.47  |
| 9         | 1                 | 6                     | $N-2$          | 1549.6                                      | - 0.64  |
| 12        | 5                 | 39                    | $N-2$          | 2273.4                                      | - 0.29  |
| 3         | 3                 | 20                    | $N-3$          | 1557.7                                      | - 0.63  |
| 6         | 4                 | 26                    | $N-4$          | 1503.2                                      | - 0.66  |
| 1         | 5                 | 33                    | $N-13$         | 8469.3                                      | + 2.65  |
| 7         | 3                 | 10                    | $N-19$         | 751.6                                       | - 1.02  |
| 10        | 4                 | 11                    | $N-28$         | 3627.9                                      | + 0.35  |
| 5         | 5                 | 1                     | $N-63$         | 4384.9                                      | + 0.71  |

(1) De facto, num dado ensaio a proposição teste pode ter aparecido mais do que uma vez na porção do texto lida pelo sujeito. Essa proposição pode ter aparecido isoladamente ou inserida numa proposição subordinativa.

### 11.3.3. 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 (com valores de  $x$  elevados, na condição  $N - x$ ), e os negativos proposições da memória operatória (com valores de  $x$  pequenos, na condição  $N - x$ ). Supunha-se assim que, quando representados graficamente, esses tempos formariam dois patamares (ver figura 4.1. pág. 135).

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, e a outra com o tempo de reconhecimento padronizado dessa proposição.

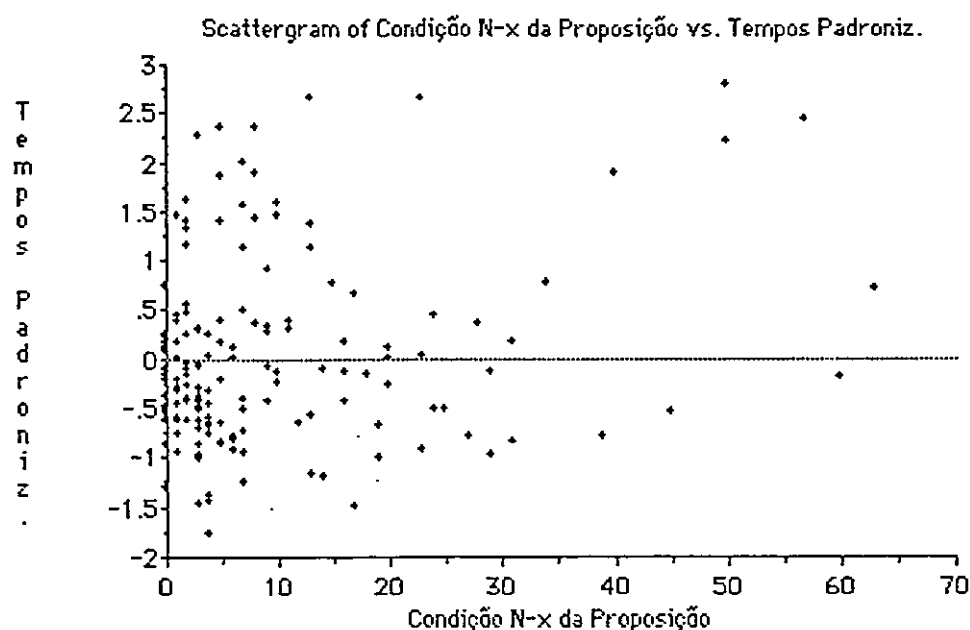


Figura 4.4. - Representação gráfica dos tempos de reconhecimento padronizados das proposições testadas aos 14 sujeitos, tendo em conta as respectivas condições. (No eixo das abcissas aparecem os valores de  $x$  na condição  $N-x$ , e no eixo das ordenadas os tempos de reconhecimento padronizados).

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 de  $x$  da sua condição  $N-x$  toma um valor pequeno: vai sensivelmente até 5. Esta poderia ser uma indicação do valor limite da capacidade da memória operatória: 5 proposições. Não surgiu no entanto a esperada separação, 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 de  $x$  pequenos nas respectivas condições  $N-x$ , do que com valores de  $x$  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 (apresentados no anexo 15 -Quadros Individuais, Para Cada Sujeito, dos Tempos de Reconhecimento Padronizados), verifica-se a existência de uma grande variação desses valores, como é relevado pelo cálculo do desvio padrão, cujos valores se apresentam no quadro 4.9.

Quadro 4.9. - Desvios padrões, em segundos, dos tempos de reconhecimento das proposições testadas para os 14 sujeitos.

| Sujeito | Desvio padrão em segundos |
|---------|---------------------------|
| 1       | 2.1                       |
| 2       | 1.2                       |
| 4       | 1                         |
| 5       | 0.6                       |
| 6       | 1.5                       |
| 7       | 1.4                       |
| 8       | 1.4                       |
| 9       | 3.6                       |
| 10      | 1.1                       |
| 11      | 1.8                       |
| 12      | 1                         |
| 13      | 1.1                       |
| 14      | 0.9                       |
| 15      | 0.3                       |

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.

No quadro 4.10. apresentam-se, de entre o número de tempos de reconhecimento padronizados que foram analisados para cada sujeito (não pertencentes ao intervalo  $[-0.5; +0.5]$ ) o número de casos condizentes com a hipótese inicialmente formulada, segundo a qual os tempos negativos (curtos) diriam respeito a proposições supostamente na memória operatória e os positivos (longos) a proposições supostamente na memória a longo prazo.

Quadro 4.10. - Número de tempos de reconhecimento padronizados, de cada sujeito, superiores a +0.5 e inferiores a -0.5, que se revelaram de acordo com a hipótese inicial.<sup>(1)</sup>

| Sujeito | Nº de tempos analisados | Nº de tempos condizentes com a hipótese inicial |
|---------|-------------------------|---|
| 1       | 8                       | 7   |
| 2       | 7                       | 4   |
| 4       | 5                       | 3   |
| 5       | 5                       | 4   |
| 6       | 3                       | 2   |
| 7       | 9                       | 7   |
| 8       | 10                      | 8   |
| 9       | 6                       | 3   |
| 10      | 5                       | 5   |
| 11      | 4                       | 2   |
| 12      | 11                      | 5   |
| 13      | 6                       | 5   |
| 14      | 6                       | 3   |
| 15      | 5                       | 3   |

Surgiram no entanto alguns valores que pareciam contrariar a hipótese inicialmente formulada. Tempos que se esperava longos, por estarem supostamente na memória a longo prazo (apresentando valores de  $x$  elevados na respectiva condição) revelaram-se curtos (ver quadro 4.11.), e tempos que se esperava curtos por se supôr que pertencessem a proposições da memória operatória (apresentando valores de  $x$  pequenos na respectiva condição) revelaram-se longos (ver quadro 4.12.).

(1) Para mais informação sobre a identificação de cada um destes casos, consulte-se o anexo 15 -Quadros Individuais, Para Cada Sujeito, dos Tempos de Reconhecimento Padronizados.

Quadro 4.11. - Tempos de reconhecimento padronizados das proposições testadas a cada sujeito, inferiores a -0.5, e que pareciam contrariar a hipótese inicial.

| Sujeito | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N - x | Tempo de reconhecimento padronizado |
|---------|-------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------|
| 1       | 3                 | 10                    | N - 19         | - 1.02                              |
| 2       | 3                 | 7                     | N - 24         | - 0.53                              |
| 2       | 4                 | 12                    | N - 27         | - 0.80                              |
| 4       | 5                 | 31                    | N - 17         | - 1.52                              |
| 5       | 5                 | 15                    | N - 45         | - 0.56                              |
| 6       | 4                 | 10                    | N - 29         | - 0.98                              |
| 7       | 3                 | 15                    | N - 13         | - 0.57                              |
| 7       | 5                 | 27                    | N - 25         | - 0.52                              |
| 9       | 4                 | 15                    | N - 23         | - 0.93                              |
| 9       | 5                 | 16                    | N - 39         | - 0.80                              |
| 11      | 5                 | 31                    | N - 17         | - 0.57                              |
| 12      | 5                 | 34                    | N - 12         | - 0.65                              |
| 12      | 3                 | 15                    | N - 13         | - 1.17                              |
| 12      | 5                 | 20                    | N - 19         | - 0.70                              |
| 12      | 3                 | 1                     | N - 31         | - 0.86                              |
| 13      | 4                 | 19                    | N - 14         | - 1.22                              |

Os tempos do quadro 4.11., podem ter duas explicações. 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.

É interessante notar que as proposições que constam do quadro 4.11. são proposições de uma maneira geral longas (subordinativas), facto que poderá constituir um indicativo da validade da existência do parâmetro de compactação, parâmetro que não irá no entanto ser alvo de análise neste estudo.

Quadro 4.12. - Tempos de reconhecimento padronizados das proposições testadas a cada sujeito, superiores a +0.5, e que pareciam contrariar a hipótese inicial.

| Sujeito | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N - x | Tempo de reconhecimento padronizado |
|---------|-------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------|
| 2       | 3                 | 20                    | N - 3          | + 2.26                              |
| 3       | 1                 | 6                     | N - 2          | + 1.12                              |
| 3       | 1                 | 5                     | N - 4          | + 2.58                              |
| 4       | 4                 | 25                    | N - 5          | + 1.85                              |
| 8       | 3                 | 21                    | N - 2          | + 1.14                              |
| 8       | 1                 | 2                     | N - 7          | + 1.56                              |
| 9       | 5                 | 39                    | N - 2          | + 1.62                              |
| 11      | 1                 | 4                     | N - 5          | + 2.35                              |
| 12      | 4                 | 29                    | N - 0          | + 0.74                              |
| 12      | 3                 | 21                    | N - 2          | + 1.39                              |
| 14      | 1                 | 6                     | N - 2          | + 0.55                              |
| 14      | 4                 | 25                    | N - 5          | + 1.39                              |
| 14      | 2                 | 9                     | N - 5          | + 1.39                              |
| 15      | 2                 | 13                    | N - 1          | + 1.43                              |
| 15      | 3                 | 21                    | N - 2          | + 1.31                              |

O modelo de processamento de textos proposto no capítulo terceiro explica os tempos de reconhecimento do quadro 4.12., 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, são perdidas muito rapidamente. (Estes resultados deveriam no entanto ser reportados ao estudo da estrutura da memória a longo prazo, e serem analisados em consonância com ele).

Os tempos de reconhecimento que constam do quadro 4.12. 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 no conjunto de regras para a construção de proposições apresentado no anexo 2. Na realidade a dificuldade na compreensão das proposições teste, poderia traduzir-se num aumento do seu tempo de reconhecimento. Uma análise das proposições do quadro 4.12. revela que existe uma certa incidência nalgumas delas (proposições nº6, nº21 e nº25), 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.

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.

Um facto interessante, proveniente da análise dos quadros 4.11. e 4.12. é o de que, de uma maneira geral, os sujeitos que constam de um quadro não constam do outro. Tudo levando a crer que, esta poderia ser uma indicação da validade da existência do parâmetro -estilo cognitivo- (ideia esta, que deveria ser analisada num procedimento de validação próprio).

### III A ESTRUTURA DA MEMÓRIA A LONGO PRAZO SEMANTICA

#### III.1. OBJECTIVOS

Esta experiência pretendia ser uma tentativa de validação da estrutura da memória permanente, resultante do processo simulado de leitura, segundo o modelo de processamento de textos de Pereira, Alves, Lencastre e Cardoso (1985). O modelo pressupõe que a árvore proposicional, que num dado momento se encontra na memória operatória e forma um ciclo de processamento, é copiada para um tipo de memória mais permanente -a memória a longo prazo episódica- (onde as proposições se representam por pontos e a sua "distância psicológica" por linhas, formando uma estrutura de rede). Esta memória é ilimitada, mas é afectada após cada ciclo de processamento por um factor de decaimento. Mas, para além de ser copiada para a memória a longo prazo episódica, a árvore da memória operatória, que se obtém ao fim de cada ciclo é também impressa num outro tipo de memória permanente -a memória a longo prazo semântica. Esta memória representa os conceitos e suas relações por uma estrutura de rede semântica (os nós identificam-se com os conceitos e as linhas com as suas relações), que no entanto não é afectada pelo factor de decaimento.

É especificamente sobre a estrutura da memória a longo prazo semântica que esta experiência se desenvolve, com o intuito de validar, ainda que de uma forma sequencial, todos os parâmetros do modelo.

## III.2. METODOLOGIA

### III.2.1. SUJEITOS

O cariz intrasujeito de todo o procedimento que adiante se expõe justifica o facto da análise incidir sobre um só sujeito -uma estudante do 2º ano da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação- que participou na experiência como voluntário. (Este estudo poderia ter sido alargado a um maior número de sujeitos, mas não com o objectivo de se realizar uma análise diferencial, dado que não se pretendia determinar a estrutura da memória a longo prazo semântica do ser humano, mas conceber uma simples hipótese, coerente, de funcionamento da memória humana).

### III.2.2. MATERIAL

Foi utilizado o texto que aparece na experiência sobre a Estrutura da Memória Operatória, descrita no ponto II deste capítulo. Trata-se de um texto de Baddeley (1983, pág. 135) traduzido para Português (apresentado no anexo 3).

Extraíram-se os conceitos fundamentais desse texto e construiu-se com eles uma lista ordenada alfabeticamente (ver anexo 16 -Lista, Ordenada Alfabeticamente, dos Conceitos Fundamentais do Texto Apresentado no Anexo 3).

Utilizaram-se três programas de computador, escritos em Fortran, para correr no Cyber 170/720. Um, o Slave (ver anexo 11 -Listagem do Programa

Slave (Fortran)) extrai a estrutura, que supostamente seria a estrutura cognitiva real de um sujeito (matriz de frequência das "forças" de ligação entre conceitos e matriz de frequência das "forças" de ligação entre proposições) uma vez fornecidas as listas de proposições e de conceitos que compõem um ensaio por ele escrito. Outro, o Master (ver anexo 10 -Listagem do Programa Master (Fortran)) simula o processo de leitura, apresentando a estrutura cognitiva que o sujeito possuiria depois de ler um texto, através das matrizes de frequência das "forças" de ligação entre conceitos e entre proposições -estrutura cognitiva simulada desse sujeito (ver pág. 129 do capítulo terceiro). Finalmente o terceiro programa - Masvar (ver anexo 17 -Listagem do Programa Masvar (Fortran)) estabelece a comparação entre duas matrizes de "forças" de ligação entre conceitos, calculando a distância entre elas pela aplicação da fórmula:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (A_{ij} - B_{ij})^2 / N^2}$$

Em que:

A e B - são duas matrizes de dimensão  $N \times N$

N - número de conceitos

Esta foi a solução encontrada para a questão da validação, já exposta na página 133 deste capítulo, e que se referia à definição da forma de comparar o produto da simulação com o critério -estrutura cognitiva real. (Neste caso não se trata de um critério externo, pois que se identifica com a matriz das "forças" de ligação entre conceitos, obtida através do programa Slave).

Este programa Masvar permite variar um dos parâmetros do programa Master (com o passo de variação e limites que se desejar) mantendo constantes todos os outros. Calcula para cada uma das matrizes, resultantes das combinações possíveis dos valores dos parâmetros (uma vez que um deles toma diferentes

valores), a distância a uma outra matriz que lhe é fornecida. Na realidade as entradas do programa Masvar são as mesmas que se fornecem ao programa Master (ver pág. 129 do capítulo terceiro), mas para além delas deve introduzir-se um ficheiro que contém uma matriz, das "forças" de ligação entre os conceitos relativos a um dado texto, que funciona como critério (ver fig. 4.5. na pág. 175).

### III.2.3. PLANEAMENTO E PROCEDIMENTO

No início, o sujeito foi informado de que "estava a participar numa experiência para testar um modelo sobre a estrutura da memória e que a sua tarefa consistia em escrever, numa folha que lhe seria distribuída, um ensaio de 20 a 25 linhas, sobre o tema "Amnésia Histórica". Na elaboração desse ensaio deveria fazer o possível por empregar as 32 palavras que constavam de uma lista que lhe seria entregue então, podendo alterar-lhes o número, o género e o tempo".

Depois de efectuado o ensaio, entregou-se ao sujeito um texto sobre o tema "Amnésia Histórica" (apresentado no anexo 3) e pediu-se-lhe para "efectuar a leitura do texto". Uma vez terminada essa leitura, disse-se ao sujeito para "empregar as palavras que faziam parte da lista entregue anteriormente, na redacção de um novo ensaio de cerca de 20 a 25 linhas, sobre o mesmo tema".

Os dois ensaios do sujeito, obtidos antes e depois da leitura do texto, converteram-se em bases de textos (ver anexo 18 -Ensaio do Sujeito Antes e Depois da Leitura do Texto, Respectivas Listas de Conceitos e de Proposições), de acordo com um conjunto de regras para a construção de proposições (ver anexo 2 -Regras para a Construção das Proposições).

SAÍDAS

PROGRAMA MASVAR

ENTRADAS

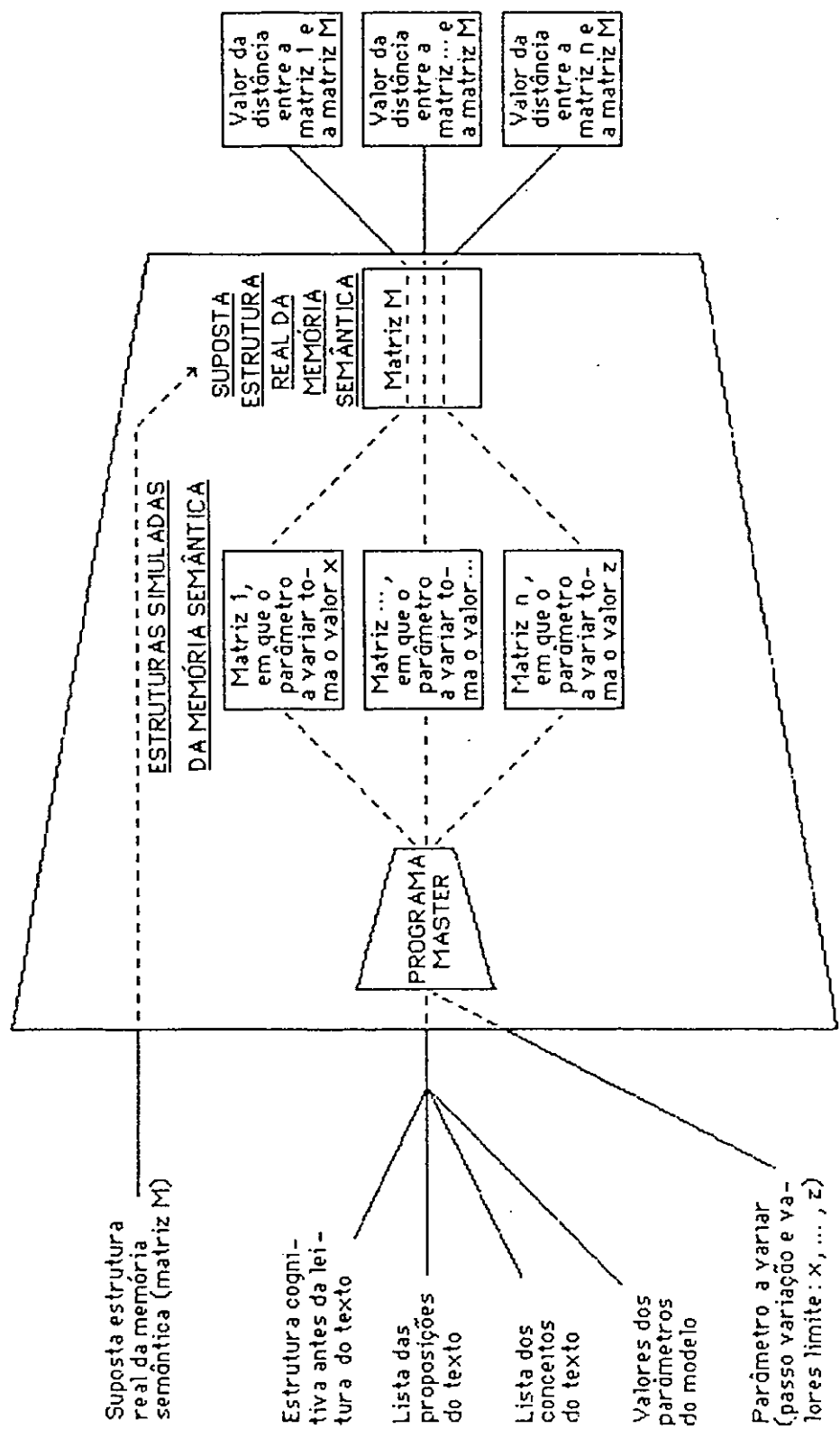


Figura 4.5. - Representação esquemática de execução do programa Masvar, suas entradas e saídas, segundo o modelo de Pereira (Pereira, Alves, Lencastre e Cardoso, 1985).

A estrutura da memória a longo prazo semântica foi analisada por um processo de otimização do isomorfismo entre a estrutura simulada da memória a longo prazo semântica, e a que suponha ser a estrutura real dessa mesma memória.

Este processo de otimização foi implementado no programa -Masvar. Como o Masvar só faz variar de cada vez um parâmetro do programa de simulação, a otimização da distância entre essas duas estruturas, obtinha-se pela realização de sucessivas execuções (runs) do programa Masvar. De cada vez, entrava-se com os valores dos parâmetros que tornavam, mais pequena, a distância entre as duas estruturas, até se encontrar uma estabilidade dos valores dos parâmetros. Obtinham-se desta forma os valores dos parâmetros otimizados, que caracterizavam esse sujeito.

A que se supunha ser a estrutura real da memória a longo prazo semântica, e que constituiu o termo de comparação constante no programa Masvar, foi obtida através do programa Slave (ver fig. 4.5. na pág. 175). Para se encontrar a matriz das "forças" de ligação entre conceitos, que representava essa estrutura, forneceram-se ao programa Slave as listas das proposições e dos conceitos relativos ao ensaio, escrito pelo sujeito, depois da leitura do texto (ver anexo 18 - Ensaio do Sujeito Antes e Depois da Leitura do Texto, Respektivas Listas de Conceitos e de Proposições).

As estruturas simuladas da memória a longo prazo semântica, que são comparadas, pelo programa Masvar, com a suposta estrutura real dessa memória foram obtidas fornecendo ao programa Masvar as entradas necessárias para fazer correr o programa de simulação -Master-, e que são: a suposta estrutura cognitiva real do sujeito antes da leitura do texto, obtida através do programa Slave, entrando com as listas dos conceitos e das proposições relativas ao ensaio do sujeito, antes de ler o texto (ver anexo 18 - Ensaio do Sujeito Antes e Depois da



Leitura do Texto, Respectivas Listas de Conceitos e de Proposições); as listas das proposições e conceitos relativas ao texto que o sujeito leu (apresentadas no anexo 3); e os parâmetros exigidos pelo programa de simulação para caracterizar o sujeito (capacidade de compactação, capacidade de cada ciclo de processamento, capacidade do "buffer", estilo cognitivo do sujeito e respectivo grau, factor de decaimento e objectivo da leitura). Para além disso em cada execução do programa Masvar identificou-se ainda o parâmetro, do programa de simulação, que ia variar durante essa execução (especificando o passo de variação e os valores limite) (ver fig. 4.5. na pág. 175).

Uma vez que o programa Masvar só permite variar um parâmetro de cada vez, pensou-se que inicialmente os parâmetros deviam apresentar valores medianos. Assim, na primeira execução desse programa, partiu-se de uma capacidade do ciclo de processamento igual a sete (com base na ideia de Miller (1956) de que a capacidade da memória operatória se situaria em torno de  $7 \pm 2$  unidades - "chunks" - (ver nota (1) no fim da pág. 20); de uma capacidade do "buffer" igual a 3 (por ser aproximadamente metade do tamanho de um ciclo de processamento); de uma capacidade de compactação igual a cinco (sublinhando a ideia de Anderson (1983) de que uma unidade cognitiva engloba cinco elementos); e de um factor de decaimento igual a 0.5 (uma vez que este parâmetro toma valores entre  $[0;1]$ ). Supôs-se que a leitura era efectuada sem objectivo específico, e relativamente ao estilo cognitivo do sujeito, havia que decidir se se tratava de um sujeito com estilo concentrador ou com estilo dispersivo. Por tal razão, o estilo cognitivo do sujeito ocupou o primeiro lugar na ordem pela qual se fez variar cada parâmetro. De facto, o estilo cognitivo do sujeito e respectivo grau era decidido à partida, com base na mais pequena das duas distâncias mínimas obtidas: uma como resultado da execução do programa Masvar, supondo que se tratava de um

concentrador; e outra como resultado dessa mesma execução, supondo que se tratava de um dispersivo.

O segundo parâmetro a variar era a capacidade de compactação, uma vez que também para ela podiam surgir duas modalidades. O leitor poderia efectuar a compactação das proposições subordinadas a uma subordinativa, até atingir o limite da sua capacidade, e formar novas proposições subordinativas com as restantes subordinadas. O sujeito não desprezava assim nenhuma proposição. (Neste caso o número de proposições limite deste parâmetro devia ser fornecido ao programa com um sinal negativo). Na outra modalidade o sujeito eliminava as proposições subordinadas, uma vez atingido o limite de proposições ligadas a uma subordinativa (e neste caso o valor do parâmetro a fornecer ao programa identificava-se simplesmente com esse número limite). Efectuavam-se então duas execuções do programa Masvar, para cada uma destas modalidades de compactação, entrando, em cada uma delas, com o estilo cognitivo e respectivo grau já determinados anteriormente, e com valores medianos para os restantes parâmetros. Comparavam-se as duas distâncias mais pequenas, obtidas em cada uma das execuções do Masvar, e seleccionava-se a modalidade e o valor do parâmetro de compactação que forneciam uma menor distância.

O terceiro parâmetro a variar era o número de macroproposições por ciclo de processamento; o quarto era o número de macroproposições do "buffer"; e o quinto o factor de decaimento.

Determinado para um parâmetro o valor que tornava mínima a distância entre a matriz das "forças" de ligação dos conceitos do texto, obtida pelo programa de simulação, e matriz das "forças" de ligação dos conceitos do ensaio escrito pelo sujeito, depois da leitura do texto, que identificava a que se supunha ser a sua estrutura cognitiva real, era esse o valor que o parâmetro

tomava na próxima execução do programa Masvar (onde se fazia variar outro parâmetro). Deviam fazer-se tantas execuções quantas as necessárias para obter uma estabilidade dos valores dos parâmetros do modelo. Era assim que, por um processo de aproximações sucessivas (obtendo-se distâncias cada vez mais pequenas entre as duas matrizes que caracterizavam a memória semântica), se encontravam os valores dos parâmetros que caracterizavam um dado sujeito. Os parâmetros do modelo eram assim validados, pela optimização dos seus valores.

### III.3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Não foi possível a obtenção de resultados, já que com o programa Masvar surgiram alguns problemas de programação, que não houve tempo de solucionar.

Realizaram-se apenas duas execuções desse programa, referentes à selecção do estilo cognitivo do sujeito e do seu respectivo grau.<sup>(1)</sup> Como mera curiosidade, passam-se a apresentar esses resultados:

---

(1) O problema com o programa Masvar surgiu ao efectuar-se a variação do segundo parâmetro -capacidade de compactação-, não havendo por isso possibilidade de se prosseguir com o processo de optimização.

Primeira execução do programa Masvar

|                          |  |
|--------------------------|--|
| VALORES DOS PARÂMETROS   | Capacidade do ciclo = 7<br>Capacidade do "buffer" = 3<br>Capacidade de compactação = 5<br>Estilo cognitivo = Concentrador 0.05<br>Objectivo de leitura = 0<br>Factor de decaimento = 0.5 |
| PARÂMETRO A VARIAR       | Estilo cognitivo = Concentrador<br>De 0.05 a 0.95<br>Com incrementos de 0.05   |
| DISTÂNCIA ENTRE MATRIZES | A distância apresentou-se mínima<br>( 0.83109E + 01 ) para o<br><u>Concentrador 0.95</u>   |

Segunda execução do programa Masvar

|                          |  |
|--------------------------|--|
| VALORES DOS PARÂMETROS   | Capacidade do ciclo = 7<br>Capacidade do "buffer" = 3<br>Capacidade de compactação = 5<br>Estilo cognitivo = Dispersivo 0.05<br>Objectivo de leitura = 0<br>Factor de decaimento = 0.5 |
| PARÂMETRO A VARIAR       | Estilo cognitivo = Dispersivo<br>De 0.05 a 0.95<br>Com incrementos de 0.05   |
| DISTÂNCIA ENTRE MATRIZES | A distância apresentou-se mínima<br>( 0.28297E + 02 ) para o<br><u>Dispersivo 0.05</u>   |

Comparando as distâncias mínimas obtidas para o concentrador e o dispersivo, pode dizer-se que quando se supõe que o sujeito é um concentrador de grau 0.95, a distância, entre a matriz simulada das "forças" de ligação entre conceitos e a que se supõe ser a matriz real dessas mesmas "forças", apresenta um mínimo.

Resta concluir que este estudo exploratório deve ser encarado como a sistematização de uma metodologia de validação global dos parâmetros do modelo, tudo levando a crer que virá a ser aplicada num futuro muito próximo, logo que resolvida a questão da programação.

## **CAPÍTULO QUINTO**

### **CONCLUSÕES GERAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

## I. O MODELO DE PROCESSAMENTO DE TEXTOS

Uma vez conhecidas as propostas das variadas teorias de representação do conhecimento na memória, dos modelos de processamento de informação e dos modelos globais de compreensão, não se pode deixar de pensar que o modelo de processamento de textos apresentado no capítulo terceiro deve ser aperfeiçoado e enriquecido nalguns aspectos. É assim que se passam a referir algumas extensões recomendáveis, cuja implementação se prevê para um futuro próximo.

O processo de compactação referido no modelo poderia ser definido, não por um parâmetro de familiaridade com o assunto, mas em função das "distâncias cognitivas" apresentadas pelas microproposições, candidatas à compactação. Essas distâncias seriam calculadas a partir das "forças" existentes entre os vários pares possíveis de conceitos, que constituem as proposições da memória operatória.

Outra das perspectivas futuras seria a possibilidade de extracção das proposições de forma automática, utilizando para o efeito o Prolog, como linguagem de programação (que, porque se baseia na lógica de predicados, permite implementar com facilidade uma gramática de regras bem definidas, para a construção das proposições).

Um aspecto muitíssimo importante seria o de dotar o modelo de capacidade de inferência, suprimindo as deficiências de coerência da base do texto, não só por um processo de repescagem, mas também, e à semelhança óbvia da memória humana, por inferência (tal como Kintsch propõe).

Não esquecendo o argumento de Kintsch, de que para pequenos textos a sua macroestrutura ou essência não necessita de ser distinguida da microestrutura, o desenvolvimento da noção de macroestrutura seria outro dos objectivos desejáveis, apesar de não tão premente. No actual modelo, essa noção já aparece implícita nas ideias de objectivo da leitura (que condiciona a microestrutura) e de compactação de microproposições numa unidade mais vasta. No entanto, o objectivo da leitura deveria, talvez, ser definido não por uma ou mais macroproposições, obrigatoriamente sediadas na memória operatória, mas pelas macroproposições que se obteriam através de um conjunto de macro-regras, que, sob o controlo de um esquema, se aplicariam à microestrutura. O esquema seria uma representação formal dos objectivos do leitor, ou da estrutura convencional do texto.

Como objectivos a longo prazo, pensa-se que por um lado se poderia estender a representação do conhecimento a outras formas além das proposições; possivelmente baseadas na experiência, e por outro admitir a distinção entre o conhecimento declarativo e o procedimental, avançando com uma proposta de formato de representação para este último tipo de conhecimento.

Finalmente, pretender-se-ia transformar este modelo de processamento de textos num verdadeiro modelo global de compreensão, capaz de representar o conhecimento subjacente a todas as actividades cognitivas e especificar os mecanismos através dos quais esse conhecimento seria utilizado.

## II. A VALIDAÇÃO DO MODELO

O problema da validação do modelo, tal como este se encontra implementado presentemente, é um aspecto muitíssimo importante, cuja abordagem já se iniciou, merecendo então alguns comentários.

### II.1. VALIDAÇÃO DO PARAMETRO "CAPACIDADE DO CICLO DE PROCESSAMENTO"

Relativamente ao estudo exploratório sobre a estrutura da memória operatória, apresentado no ponto II do capítulo quarto, sugere-se uma ampliação do mesmo e referem-se alguns aspectos mais críticos sobre a parte experimental já descrita.

Como se deverá recordar, o critério externo obtido foi o tempo de reconhecimento das proposições de um texto, e procedeu-se a uma análise qualitativa desses tempos com o intuito de verificar se a estrutura da memória operatória que se obtinha, era a que estaria prevista pelo modelo.

Dado que a estrutura da memória operatória deve depender directamente de um dos parâmetros do modelo -capacidade do ciclo de processamento, este estudo poderia ser complementado com a validação desse parâmetro. Pela realização de uma análise quantitativa, tentar-se-ia obter o máximo de isomorfismo entre a estrutura da memória operatória obtida através dos tempos de reacção, funcionando como critério, e as estruturas da memória operatória que se obteriam pela aplicação do programa de simulação -Master, ao texto que o sujeito leu, fazendo variar o número de proposições por ciclo de



processamento. Uma vez obtidas as duas estruturas da memória operatória, a real (obtida através dos tempos de reacção) e a simulada (obtida pela execução do programa Master), o critério de comparação entre elas poderia ser implementado num programa de computador, que calcularia as distâncias entre a matriz das "forças" que ligam as proposições que fazem parte da memória operatória real, e as matrizes das "forças" que ligam as proposições que se encontram na memória operatória simulada, (sendo estas últimas obtidas fazendo variar o parâmetro: capacidade de ciclo de processamento, e mantendo os outros com valores constantes). Esse programa forneceria o valor do parâmetro -capacidade do ciclo de processamento- para o qual se encontraria uma menor distância entre as duas matrizes.

Para a execução do programa Master deveria entrar-se com a estrutura cognitiva inicial do sujeito, obtida pela aplicação do programa Slave a um ensaio escrito pelo sujeito antes de ler o texto, e também com os valores dos outros parâmetros do modelo. Para a obtenção dos tempos de reconhecimento das proposições, o procedimento seria muito semelhante ao já exposto no ponto II do capítulo quarto, devendo no entanto ser repensados alguns aspectos.

Nesse estudo supôs-se que a ordem do processamento das proposições era a dos respectivos predicados no texto, mas poderá pensar-se que, uma vez que uma proposição subordinativa pode conter várias subordinadas, a primeira a ser processada poderia ser a subordinativa, à qual se seguiriam as subordinadas (segundo a ordem dos respectivos predicados no texto). Esta questão é bastante importante, pois a ordem das proposições é um dos critérios para a determinação da sua pertença à memória operatória.

Um outro aspecto refere-se à forma como se controla a leitura do sujeito. Esse controlo é importante, pois pretende-se que o sujeito proceda a uma

leitura o mais natural possível), não tendo a possibilidade de reler partes do texto (se isso acontecesse era difícil supôr que proposições estariam na sua memória operatória). O processo implementado foi o de escrever o texto em cartões (um cartão apresentava aproximadamente uma linha) e de os projectar no taquistoscópio. Outros processos alternativos, possíveis seriam: apresentar ao sujeito o texto escrito numa folha, e dar-lhe pura e simplesmente a instrução para fazer a leitura de todo o texto, mas uma só vez, e acreditar que o sujeito a cumpria; ou ser o experimentador a fazer a leitura do texto e o sujeito limitar-se-ia a ouvi-lo. (Ao controlar a leitura segundo este último processo poderia no entanto não se estar a analisar unicamente o processo de compreensão da leitura, pois poderiam intervir algumas variáveis do fenómeno de reconhecimento auditivo).

Finalmente, uma outra questão importante tem a ver com a forma como se deverá determinar o estilo de leitura de um sujeito. No estudo realizado foi obtido com base no cálculo das correlações entre o número de palavras e o tempo de leitura para essas palavras, e o número de sílabas e o tempo de leitura para essas sílabas. Mas será que o estilo de leitura não poderia ser determinado de forma mais rigorosa aplicando um teste com esse objectivo específico?

## II.2. VALIDAÇÃO DO PARAMETRO "ESTILO COGNITIVO"

Para a validação deste parâmetro, poderia pensar-se num procedimento de optimização do isomorfismo entre a estrutura cognitiva do sujeito, obtida pela aplicação do programa Slave (que também determina o estilo cognitivo) a um ensaio escrito pelo sujeito depois de ter lido o texto, e a estrutura

cognitiva resultante de um teste de associação de palavras (Johnson, 1976) efectuado a seguir à leitura do texto, ou resultante de um teste de análise digráfica<sup>(1)</sup> (Pereira, 1979) do conteúdo do ensaio escrito pelo sujeito, depois de ter lido o texto. A estrutura cognitiva, obtida por um destes dois processos, funcionaria como critério.

### II.3. VALIDAÇÃO DO PARAMETRO DE DECAÍMENTO

O parâmetro de decaimento poderia ser validado, estabelecendo sucessivas comparações entre as matrizes das "forças" de ligação entre proposições -as estruturas cognitivas do sujeito-, obtidas pela aplicação do programa Slave a ensaios escritos em tempos distintos após a leitura do texto. Pensa-se que pela análise dessas várias estruturas cognitivas se poderia determinar o valor do parâmetro de decaimento.

### II.4. VALIDAÇÃO DA ESTRUTURA DA MEMORIA A LONGO PRAZO SEMANTICA

Todos os procedimentos de validação atrás sugeridos partem da ideia de que para a validação do modelo é possível separar parâmetros, ou seja que cada parâmetro se relaciona com determinadas características do modelo e como tal é possível estabelecer um procedimento de validação próprio para cada um. Por

---

(1) A análise digráfica consiste na redução de textos a grafos dirigidos, de acordo com as relações sintáticas explícitas entre palavras.

outro lado, utiliza-se em todos eles um critério (referência que traduz a estrutura cognitiva real do sujeito) externo ao modelo.

O estudo exploratório descrito no ponto III do capítulo quarto, apresenta uma outra perspectiva de validação, ao propôr um procedimento de validação da memória a longo prazo semântica, onde, por consequência, se validariam de uma forma global todos os parâmetros do modelo. De facto, uma vez solucionado o problema de programação surgido então, pensa-se que este seria um procedimento eficaz de validação, que não exigiria a separação dos parâmetros. Pode-se no entanto levantar a questão de o critério nele proposto não ser externo ao modelo, classificando-se assim como um procedimento de validação interna.

## II.5. VALIDAÇÃO DA ESTRUTURA DA MEMÓRIA A LONGO PRAZO EPISÓDICA

Para a validação da estrutura da memória a longo prazo episódica, poderia pensar-se num procedimento muito semelhante ao concebido para o da estrutura da memória a longo prazo semântica. As matrizes a comparar não seriam no entanto, matrizes das "forças" de ligação entre conceitos, mas sim matrizes das "forças" de ligação entre proposições.

Para evitar o facto destes dois últimos procedimentos (propostos nos pontos II.4. e II.5.) conduzirem apenas a uma validação interna das estruturas das memórias a longo prazo semântica e episódica, para o primeiro caso poderia pensar-se em substituir o critério utilizado (que seria obtido pela aplicação do programa Slave a um ensaio escrito pelo sujeito depois de ler o texto) pela matriz

de semelhanças de um teste de associação de palavras aplicado depois do sujeito ler o texto. Outro critério ainda, poderia ser a matriz resultante da análise digráfica do conteúdo do ensaio escrito pelo sujeito depois de ler o texto. Para o segundo caso, o critério poderia ser substituído pela estrutura associativa das proposições, obtida através de exercícios de "card sorting" (distribuição de cartões) (Shavelson, 1974), a efectuar depois do sujeito ler o texto.

**BIBLIOGRAFIA**

\* Assinala-se com asterisco as referências bibliográficas não consultadas directamente

- \*ABELSON, R.P. (1981) Psychology Status of the Script Concept. *American Psychologist*, 36, 715-729.
- ALLPORT, D.A. (1978) Conscious and Unconscious Cognition. In L.G. Nilsson (Ed), *Perspectives on Memory Research*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates
- \*ANDERSON, J.R. (1974 a)) Retrieval of Propositional Information from Long-Term Memory. *Cognitive Psychology*, 6, 451-74.
- \*ANDERSON, J.R. (1974 b)) Verbatim and Propositional Representation of Sentences in Immediate and Long-Term Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 149-62.
- \*ANDERSON, J.R. (1976) *Language, Memory and Thought*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum
- \*ANDERSON, J.R. (1978) Arguments Concerning Representations for Mental Imagery. *Psychological Review*, 85, 249-277.
- \*ANDERSON, J.R. (1980) Concepts, Propositions, and Schemata: What Are the Cognitive Units? *Nebraska Symposium of Motivation*, 28, 121-162.
- \*ANDERSON, J.R. (1982 a)) A Proposal for the Evolution of the Human Cognitive Architecture. Unpublished manuscript, Carnegie-Mellon University.
- \*ANDERSON, J.R. (1982 b)) Acquisition of Cognitive Skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- \*ANDERSON, J.R. (1982 c)) Acquisition of Proof Skills in Geometry. In J.G. Carbonell, R. Michalski, and T. Mitchell (Eds), *Machine Learning, An Artificial Intelligence Approach*, San Francisco: Tioga Press.
- \*ANDERSON, J.R. (1982 d)) Representational Types: A Tricode Proposal. Technical Report ONR-82-1, Carnegie-Mellon University.
- ANDERSON, J.R. (1983) *The Architecture of Cognition*, London: Harvard University Press.

- ANDERSON, J.R. (1985) *Cognitive Psychology and Its Implications*, New York: W.H. Freeman.
- \*ANDERSON, J.R., e BOWER, G.H. (1973) *Human Associative Memory*, Washington, D.C.: V.H. Winston.
- \*ANDERSON, J.R., KLEIN, P.J., e BEASLEY, C.M. (1977) A Theory of the Acquisition of Cognitive Skills. Technical Report ONR-77-1, Yale University.
- \*ANDERSON, J.R., KLINE, P.J., e BEASLEY, C.M. (1980) Complex Learning Processes. In R.E. Snow, P.A. Federico, and W.E. Montague, (Eds), *Aptitude, Learning and Instruction*, vol. 2, Hillsdale, N.J.: Erlbaum Associates.
- ANDERSON, J.R., REDER, L.M. (1979) An Elaborative Processing Exploration of Depth of Processing. In L.S. Cermack and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*ANDERSON, R.C., REYNOLDS, R.E., SCHALLERT, D.L. e GOETZ, E.T. (1977) Frameworks for Comprehending Discourse, *American Educational Research Journal*, 14, 367-381.
- \*BADDELEY, A.D. (1976) *The Psychology of Memory*, New York: Basic Books.
- BADDELEY, A.D. (1983) *Your Memory - A User's Guide*, Middlesex: Penguin Books Ltd.
- \*BADDELEY, A.D., THOMSON, N. e BUCHANAN, M. (1975) Word Length and the Structure of Short-Term Memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 14, 575-589.
- \*BAHRICK, H.P., BHRICK, P.O. e WITTLINGER, R.P. (1975) Fifty Years of Memory for Names and Faces: A Cross-Sectional Approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 54-57.
- \*BARTLETT, F.C. (1932) *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.
- \*BEGG, I. e PAIVIO, A. (1969) Concreteness and Imagery in Sentence Meaning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 8, 821-827.



- \*BOWER, G.H., BLACK, J.B. e TURNER, T.J. (1979) Scripts in Memory for Text, *Cognitive Psychology*, 11, 177-220.
- \*BOWER, G.H., KARLIN, M.B. e DUECK, A. (1975) Comprehension and Memory for Pictures, *Memory and Cognition*, 3, 216-220.
- \*BRANSFORD, J.D., BARCLAY, J.R. e FRANKS, J.J. (1972) Sentence Memory: a Constructive Versus Interpretive Approach, *Cognitive Psychology*, 3, 193-209.
- BRANSFORD, J.D., FRANKS, J.J., MORRIS, C.D., STEIN, B.S. (1979) Some General Constraints on Learning and Memory Research. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds), *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- BRITTON, B.K. E BLACK, J.B. (1985) *Understanding Expository Text. A Theoretical and Practical Handbook for Analyzing Explanatory Text*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*BROADBENT, D.E. (1956) *Perception and Communication*, New York: Pergamon Press.
- \*BROADBENT, D.E. (1975) The Magical Number Seven After Fifteen Years. In R.A. Kennedy and A. Wilkes (Eds), *Studies in Long-Term Memory*, New York: Wiley.
- \*BREWER, W.F. e TREYENS, J.C. (1981) Role of Schemata in Memory for Places, *Cognitive Psychology*, 13, 207-230.
- CACHAPUZ, A.F.C. (1984) *Word Meaning and Chemistry Learning: An Investigation of the Use of Word Association Tests in Chemistry Lessons*, PHD Dissertation, University of East Anglia, Norwich.
- \*CARNAP, R. (1952) Meaning postulates, *Philosophical Studies*, 3, 65-73.
- \*CARPENTER, P.A. e JUST, M.A. (1975) Sentence Comprehension: A Psycholinguistic Processing Model of Verification, *Psychological Review*, 82, 45-73.

- CERMAK, L.S. e CRAIK, F.I.M. (1979) *Levels of Processing in Human Memory*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*CHASE, W.G. e CLARK, H.H. (1972) Mental Operations in the Comparison of Sentences and Pictures. In L.W. Gregg (Ed) *Cognition in Learning and Memory*, New York: Wiley.
- \*CHOMSKY, N. (1957) *Syntactic Structures*, The Hague: Mouton.
- \*CHOMSKY, N. (1965) *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- \*CHOMSKY, N. (1975) *Reflections on Language*, New York: Pantheon Books.
- \*CHURCHLAND, P.M. (1981) Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes. *Journal of Philosophy*, 78, 67-90.
- \*CLARK, H.H. (1969) Linguistic Processes in Deductive Reasoning, *Psychological Review*, 72, 4, 387-404.
- \*CLARK, H.H. (1974) Semantics and Comprehension. In T.A. Sebeok (Ed) *Current Trends in Linguistics, vol. 12: Linguistics and Adjacent Arts and Sciences*, The Hague: Mouton.
- COFER, C.N. (1975) *The Structure of Human Memory*, San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- \*COHEN, M.E., CARR, W.J. (1975) Facial Recognition and the Von Restorff Effect, *Bulletin of the Psychonomic Society*, 6, 383-384.
- \*COLLINS, A.M. e LOFTUS, E.R. (1975) A Spreading Activation Theory of Semantic Processing, *Psychological Review*, 82, 407-426.
- \*COLLINS, A.M. e QUILLIAN, M.R. (1969) Retrieval Time from Semantic Memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 8, 240-7.
- \*COLLINS, A.M. e QUILLIAN, M.R. (1971) *Categories and Subcategories in Memory*. Paper presented at the Psychonomic Society, St.Louis.

- \*COLLINS, A.M. e QUILLIAN, M.R. (1972 a)) Experiments on Semantic Memory and Language Comprehension. In L.W. Gregg (Ed) *Cognition and Memory*, New York: Wiley, 117-137.
- COLLINS, A.M. e QUILLIAN, M.R. (1972 b)) How to Make a Language User. In E. Tulving and W. Donaldson (Eds) *Organisation in Memory*, New York: Academic Press.
- \*CONRAD, C. (1972) Cognitive Economy in Semantic Memory, *Journal of Experimental Psychology*, 92, 149-154.
- CRAIK, F.I.M. (1979) Levels of Processing: Overview and Closing Comments. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- CRAIK, F.I.M e LOCKHART, R.S. (1972) Levels of Processing: A Framework for Memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11, 671-684.
- CRAIK, F.I.M. e TULVING, E. (1975) Depth of Processing and the Retention of Words in Episodic Memory, *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- \*ERDELYI, M.H. e BECKER, J. (1974) Hyperamnesia for Pictures: Incremental Memory for Pictures but not Words in Multiple Recall Trials, *Cognitive Psychology*, 6, 159-171.
- \*EVEN, S. (1973) *Algorithm Combinatorics*, New York: Macmillan
- EYSENCK, M.W (1979) Depth, Elaboration and Distinctiveness. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*FILLMORE, C.J. (1968) The Case for Case. In E. Bach and R. Harms (Eds), *Universals in Linguistic Theory*, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- \*FODOR, J.D., FODOR, J.A. e GARRETT, M.F. (1975) The Psychological Unreality of Semantic Representations, *Linguistic Inquiry*, 4, 515-531.

- \*FOSS, D.J. e HARWOOD, D.A. (1975) Memory for Sentences: Implications for Human Associative Memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 14, 1-16.
- \*FREEDMAN, J.L. e LOFTUS, E.F. (1971) Retrieval of Words from Long-Term Memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 10, 107-5.
- \*FREGE, G. (1952) On Sense and Reference. In P. Geach and M. Black (Eds), *Philosophical Writings of Gottlob Frege*, London: Blackwell and Mott.
- \*GARROD, S. e TRABASSO, T. (1973) A Dual-Memory Information Processing Interpretation of Sentence Comprehension, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 12, 155-67.
- \*GIBSON, J.J. (1966) *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Boston: Houghton-Mifflin Co.
- \*GOLDSTEIN, A.G. e CHANCE, J. (1970) Visual Recognition Memory for Complex Configurations, *Perception and Psychophysics*, 9, 237-241.
- \*GOMULICKI, B.G. (1956) Recall as an Abstractive Process, *Acta Psychologica*, 12, 77-94.
- GUILFORD, P., FRUCHTER, B. (1978) *Fundamental Statistics in Psychology and Education*, Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd.
- \*GRIMES, J.E. (1975) *The Tread of Discourse*, The Hague: Mouton.
- \*HEUSSENSTAN, K. (1971) Bumperstickers and the Cops, *Transactions*, 8, 32-33.
- \*HOLLAN, J.D. (1975) Features and Semantic Memory: Set Theoretic or Attribute Model? *Psychological Review*, 82, 154-155.
- \*HULSE, S., DEESE, J. e EGETH, H. (1975) *The Psychology of Learning*, New York: McGraw-Hill.
- \*JACOBY, L.L. (1974) The Role of Mental Contiguity in Memory: Registration and Retrieval Effects, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 13, 483-496.

- \*JOHNSON, C. (1976) *The Investigation of Cognitive Structure by Directed Graph Analysis of Essay Material*, unpublished MSC Dissertation, University of East Anglia, Norwich.
- JOHNSON-LAIRD, P.N. (1983) *Mental Models*, Cambridge:University Press.
- JOHNSON-LAIRD, P.N., HERRMAN, D.J., CHAFFIN, R. (1984) Only Connections: A Critique of Semantic Networks, *Psychological Bulletin*, vol.96, 2, 292-315.
- JORGENSEN, C.C. e KINTSCH, W. (1973) The Role of Imagery in the Evaluation of Sentences, *Cognitive Psychology*, 4, 110-116.
- \*KANT, I. (1781) *Critique of Pure Reason*, translated by F. Max Muller, New York: Anchor Books, Garden City.
- \*KATZ, J.J. e FODOR, J.A. (1963) The Structure of Semantic Theory, *Language*, 39, 170-210.
- \*KING, D.R.W. e ANDERSON, J.R. (1976) Long-Term Memory Search: An Intersecting Activation Process, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 15, 587-605.
- KINTSCH, W. (1970) Models for Free Recall and Recognition. In D.A. Norman (Ed) *Models of Human Memory*, London: Academic Press, 331-373.
- KINTSCH, W. (1972) Notes on The Structure of Semantic Memory. In E. Tulving and W. Donaldson (Eds) *Organization of Memory*, New York: Academic Press.
- \*KINTSCH, W. (1974) *The Representation of Meaning in Memory*, New Jersey: Hillsdale, Erlbaum.
- KINTSCH, W. (1975 a)) Memory Representations of Text. In R.L. Solso (Ed) *Information Processing and Cognition*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- KINTSCH, W. (1975 b)) Memory for Prose. In C.N. Cofer, *The Structure of Human Memory*, San Francisco: Freeman.
- KINTSCH, W. (1977) *Memory and Cognition*, New York: John Wiley and Sons, Inc.

- KINTSCH, W. (1978) Comprehension and Memory of Text. In W.K. Estes (Ed) *Handbook of Learning and Cognitive Processes*, New Jersey: Erlbaum.
- 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.
- KINTSCH, W. (1980) Semantic Memory: A Tutorial. In R.S. Nickerson, *Attention and Performance VIII*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- KINTSCH, W. e GLASS, G. (1974) Effects of Propositional Structure upon Sentence Recall. In W. Kintsch (Ed) *The Representation of Meaning in Memory*, New Jersey, Hillsdale: Erlbaum.
- KINTSCH, W. e KEENAN, J.M. (1973) Reading Rate and Retention as a Function of the Number of Propositions in the Base Structure of Sentences, *Cognitive Psychology*, 5, 257-74.
- KINTSCH, W., KOZMINSKY, E. e BOURNE, L.E. (1981) Decision Making with Textes: Information Analysis and Schema Acquisition, *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 363-380.
- KINTSCH, W., KOZMINSKY, E., STREBY, W.J., MCKOON, G. e KEENAN, J.M. (1975) Comprehension and Recall of Text as a Function of Content Variables, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 14, 196-214.
- KINTSCH, W. e MILLER, J.R. (1980) Readability and Recall of Short Prose Passages: a Theoretical Analysis, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 335-354.
- KINTSCH, W. e VAN DIJK, T.A. (1975) Comment On se Rappelle et On Resume des Histoires, *Language*, 9, 98-116.
- KINTSCH, W. e VAN DIJK, T.A. (1978) Toward a Model of Text Comprehension and Production, *Psychological Review*, vol.85, 5, September.

- KINTSCH, W., VIPOND, D. (1979) Reading Comprehension and Readability in Educational Practice and Psychological Theory. In Lars-Goran Nilsson (Ed) *Perspectives on Memory Research*, New Jersey: Erlbaum, 329-365.
- KINTSCH, W. e YARBROUGH, J.C. (1982) Role of Rhetorical Structure in Text Comprehension, *Journal of Educational Psychology*, 74, 828-834.
- KLATZKY, R.L. (1975) *Human Memory-Structures and Processes*, San Francisco: W.H. Freeman and Co..
- KOLERS, P.A. (1979) A Pattern-Analyzing Basis of Recognition. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*KOSSLYN, S.M. (1975) Information Representation in Visual Images, *Cognitive Psychology*, 7, 341-370.
- \*KOSSLYN, S.M. (1976) Can Imagery Be Distinguished from other Forms of Internal Representation?: Evidence from Studies of Information Retrieval Times, *Memory and Cognition*, 4, 291-297.
- \*KOSSLYN, S.M. (1980) *Image and Mind*, Cambridge: Harvard University Press.
- \*KOSSLYN, S.M. e POMERANTZ, J.R. (1977) Imagery, Propositions and the Form of Internal Representations, *Cognitive Psychology*, 9, 52-76.
- \*KOSSLYN, S.M. e SHWARTZ, S.P. (1977) A Simulation of Visual Imagery, *Cognitive Science*, 1, 265-296.
- LACHMAN, J.L. e LACHMAN, R. (1979) Comprehension and Cognition: A Sate of the Art Inquiry. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- LACHMAN, R., LACHMAN, J.L., BUTTERFIELD, E.C. (1979) *Cognitive Psychology and Information Processing. An Introduction*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- \*LANDAUER, T.K., MEYER, D.E. (1972) Category Size and Semantic Memory Retrieval, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11, 539-49.
- \*LINDSAY, P.H. e NORMAN, D.A. (1977) *Human Information Processing: An Introduction to Psychology*, New York: Academic Press.
- \*LOCKHART, R.S., CRAIK, F.I.M. e JACOBY, L.L. (1976) Depth of Processing, Recognition and Recall. In J. Brown (Ed) *Recognition and Recall*, London: Wiley.
- \*LOFTUS, E.F. e FREEDMAN, J.L. (1972) Effect of Category-Name Frequency on the Speed of Naming an Instance of the Category, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11, 343-7.
- \*MANDLER, G. (1967) Organization and Memory. In K.W. Spence and J.A. Spence (Eds), *The Psychology of Learning and Motivation*, New York: Academic Press.
- \*MANDLER, J.M. E RITCHEY, G.H. (1977) Long-term Memory for Pictures, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 386-396.
- \*MASSON, M.E.J. e SALA, L.S. (1978) Interactive Processes in Sentence Comprehension and Recognition, *Cognitive Psychology*, 10, 244-270.
- \*McCLOSKEY, M.E. e GLUKSBERG, S. (1976) Natural Categories. Well-Defined or Fuzzy Sets? *Memory and Cognition*, 6, 462-472.
- \*MEYER, B.J.F. (1975) *The Organization of Prose and its Effects on Memory*, Amsterdam: North Holland.
- MEYER, B.J.F. (1985 a)) Prose Analysis: Purposes, Procedures, and Problems. In B.K. Britton and J.B. Black (Eds) *Understanding Expository Text. A Theoretical and Practical Handbook for Analyzing Explanatory Text*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.



- MEYER, B.J.F. (1985 b)) Prose Analysis: Purposes, Procedures and Problems (Part II). In B.K. Britton and J.B. Black (Eds) *Understanding Expository Text. A Theoretical and Practical Handbook for Analyzing Explanatory Text*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*MEYER, D.E. (1970) On the Representation and Retrieval of Stored Semantic Information, *Cognitive Psychology*, 1, 242-300.
- \*MEYER, D.E. e SCHVANEVELDT, R.W. (1971) Facilitation in Recognizing Pairs of Words: Evidence of a Dependence Between Retrieval Operations, *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- \*MILLER, G.A. (1956) The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information, *Psychological Review*, 63, 81-97.
- \*MINSKY, M. (1975) A Framework for Representing Knowledge. In P.H. Winston (Ed) *The Psychology of Computer Vision*, New York: McGraw-Hill.
- \*MORRIS, C.D., BRANSFORD, J.D. e FRANKS, J.J. (1977) Levels of Processing Versus Transfer Appropriate Processing, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 16, 519-533.
- \*MOSCOVITCH, M. e CRAIK, F.I.M. (1976) Depth of Processing, Retrieval Cues and Uniqueness of Encoding as Factors in Recall, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 15, 447-458.
- \*MURDOCK Jr., B.B. (1967) Recent Development in Short-Term Memory, *British Journal of Psychology*, 58, 421-433.
- \*NEWELL, A. (1973) You Can't Play 20 Questions with Nature and Win: Projective Comments on the Papers of this Symposium. In W.G. Chase (Ed) *Visual Information Processing*, New York: Academic Press.
- \*NEWELL, A. (1980 a)) HARPY, Production Systems, and Human Cognition. In R.A. Cole (Ed) *Perception and Production of Fluent Speech*, Hillsdale N.J.: Erlbaum Associates.

- \*NEWELL, A. (1980 b)) Reasoning, Problem-Solving, and Decision Process: The Problem Space as a Fundamental Category. In R. Nickerson (Ed) *Attention and Performance*, vol. 8 Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*NEWELL, A. e SIMON, H. (1972) *Human Problem Solving*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- NORMAN, D.A. (1976) *Memory and Attention. An Introduction to Human Information Processing*, New York: John Wiley and Sons.
- NORMAN, D.A. e BOBROW, D.G. (1975) On the Role of Active Memory Processes in Perception and Cognition. In Charles N. Cofer (Ed) *The Structure of Human Memory*, San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- \*NORMAN, D.A. e BOBROW, D.G. (1979) Descriptions: An Intermediate Stage in Memory Retrieval, *Cognitive Psychology*, 11, 107-123.
- \*NORMAN, D.A., RUMELHART, D.E. et al (1975) *Explorations in Cognition*, San Francisco: Freeman.
- \*OSGOOD, C.E. (1952) The Nature and Measurement of Meaning, *Psychological Bulletin*, 49, 197-237.
- \*PAIVIO, A. (1971) *Imagery and Verbal Process*, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- \*PAIVIO, A. (1972) Symbolic and Sensory Modalities of Memory. In M.E. Meyer (Ed) *Third Western Symposium of Learning: Cognitive Learning*, Bellingham, Washington: Western Washington State College.
- \*PAIVIO, A. (1975 a)) Coding Distinctions and Reflection Effects in Memory. In G. Bower (Ed) *The Psychology of Learning and Memory*, vol. 9, New York: Academic Press.
- \*PAIVIO, A. (1975 b)) Neomentatism, *Canadian Journal of Psychology*, 29, 263-291.

- \*PAIVIO, A. (1976) The Relationship Between the Verbal and Perceptual Codes. In E.C. Caterette and M.P. Friedman (Eds) *Handbook of Perception, vol IX: Perceptual Processing*, New York: Academic Press.
- \*PAIVIO, A. e CSAPO, K. (1973) Picture Superiority in Free Recall: Imagery or Dual Coding? *Cognitive Psychology*, 5, 176-206.
- PASK, G. (1972) Styles and Strategies of Learning. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 147-148.
- PEREIRA, D.J.V.C. (1979) *Structure of Communication and Learning of Chemistry*, Ph. D. Dissertation, University of East Anglia, Norwich.
- PEREIRA, D.J.V.C., ALVES, C.A.M., LENCASTRE, L.M.F.Q. e CARDOSO, I.G. (1985) A Estrutura Cognitiva e o Processamento de Textos -Modelo de Computador, em J.F. Cruz, L.S. Almeida, O.F. Gonçalves (Eds) *Intervenção Psicológica na Educação*, Porto: Associação Portuguesa de Licenciados em Psicologia.
- PERFETTI, C.A. (1972) Psychosemantics: Some Cognitive Aspects of Structural Meaning, *Psychological Bulletin*, 78, 241-59.
- PERFETTI, C.A. (1979) Levels of Language and Levels of Process. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*PEZDEK, K. (1977) Cross-Modality Semantic Integration of Sentence and Picture Memory, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 515-524.
- \*POSNER, M.I. (1969) Abstraction and the Process of Recognition. In G.H. Bower (Ed) *The Psychology of Learning and Motivation*, vol. 3, New York: Academic Press.
- \*POST, E.L. (1943) Formal Reductions of the General Combinatorial Decision Problem, *American Journal of Mathematics*, 65, 197-266.
- \*PYLVSHYN, Z.W. (1973) What the Mind's Eye Tells the Mind's Brain: A Critique of Mental Imagery, *Psychological Bulletin*, 80, 1-24.

- \*PYLYSHYN, Z.W. (1976) Imagery and Artificial Intelligence. In W. Savage (Ed) *Minnesota Studies in the Philosophy Science*, vol IX, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- \*PYLYSHYN, Z.W. (1979) The Rate of "Mental Rotation" of Images: A Test of a Holistic Analogue Hypothesis, *Memory and Cognition*, 7, 19-28.
- \*PYLYSHYN, Z.W. (1981) The Imagery Debate: Analogue Media Versus Tacit Knowledge. In N. Black (Ed) *Imagery*, Cambridge Mass: MIT Press.
- \*QUILLIAN, M.R. (1968) Semantic Memory. In M. Minsky (Ed) *Semantic Information Processing*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- \*QUILLIAN, M.R. (1969) The Teachable Language Comprehender: A Simulation Program and Theory of Language. *Communications of the Association for Computing Machinery*, 12, 459-476.
- \*QUINE, W.O. (1961) *From a Logical Point of View*, New York: Harper.
- \*RIPS, L.S., SHOEN, E.J. e SMITH, E.E. (1973) Semantic Distance and the Verification of Semantic Relations, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 12, 1-20.
- \*ROSCH, E. (1973 a)) On the Internal Structure of Perceptual and Semantic Categories. In T. Moore (Ed) *Cognitive Development and the Acquisition of Language*, New York: Academic Press.
- \*ROSCH, E. (1973 b)) Natural Categories, *Cognitive Psychology*, 4, 328-350.
- \*ROSCH, E. (1975) Cognitive Representations of Semantic Categories, *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 192-223.
- \*RUMELHART, D. (1977) Understanding and Summarizing Brief Stories. In D. LaBerge and S. Jay Samuels (Eds) *Basic Processes in Reading: Perception and Comprehension*, Hillsdale N.J.: Erlbaum.
- RUMELHART, D.E., LINDSAY, P.H. e Norman, D.A. (1972) A Process Model for Long-Term Memory. In E. Tulving and W. Donaldson (Eds) *Organization and Memory*, New York: Academic Press.

- \*RUMELHART, D.E., NORMAN, D.A. (1975) The Active Structural Network. In D.A. Norman, D.E. Rumelhart, *Explorations in Cognition*, San Francisco: Freeman, 35-114.
- \*RUMELHART, D.E. e NORMAN, D.A. (1981) Analogical Processes in Learning. In J.R. Anderson (Ed) *Cognitive Skills and Their Acquisition*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*RUMELHART, D.E. e ORTONY, A. (1976) The Representation of Knowledge in Memory. In R.C. Anderson, R.J. Spiro and W.E. Montague (Eds) *Schooling and Acquisition of Knowledge*, Hillsdale N.J.: Erlbaum Associates.
- \*SACHS, J.S. (1967) Recognition Memory for Syntactic and Semantic Aspects of Connected Discourse, *Perception and Psychophysics*, 2, 437-44.
- \*SCHANK, R.C. (1972) Conceptual Dependency: A Theory of Natural Language Understanding, *Cognitive Psychology*, 3, 552-631.
- \*SCHANK, R.C. (1975 a)) *Conceptual Information Processing*, Amsterdam: North-Holland.
- SCHANK, R. (1975 b) The Role of Memory in Language Processing. In C.N. Cofer (Ed) *The Structure of Human Memory*, San Francisco: Freeman.
- \*SCHANK, R.C. (1980) Language and Memory, *Cognitive Science*, 4, 243-84.
- \*SCHANK, R.C. (1981) Language and Memory. In D.A. Norman (Ed) *Perspectives on Cognitive Science*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*SCHANK, R. e ABELSON, R. (1977) *Scripts, Plans, Goals and Understanding*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum.
- \*SCHANK, R.C. e COLBY, K. (1973) *Computer Models of Thought and Language*, San Francisco: Freeman.
- \*SELZ, O. (1913) *Über die Gesetze des Geordneten, Denkverlaufs*, Spemann, Stuttgart.
- \*SELZ, O. (1922) *Zur Psychologie des Produktiven. Denkens und des Irrtums*, Bonn: Friedrich Cohen.

- \*SHAVELSON, R.J. (1974) Methods for Examining Representations of a Subject-Matter Structure in a Student's Memory, *Journal of Research in Science Teaching*, 11, 231-294.
- \*SHAW, R. e BRANSFORD, J. (1977) Introduction: Psychological Approaches to the Problem of Knowledge. In R. Shaw and J. Bransford (Eds) *Perceiving, Acting and Knowing: Toward an Ecological Psychology*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*SHEPARD, R.N. (1967) Recognition Memory for Words, Sentences and Pictures, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 6, 156-163.
- \*SHEPARD, R.N. e MELTZER, J. (1971) Mental Rotation of Three-Dimensional Objects, *Science*, 171, 701-703.
- \*SIMON, H.A. (1974) How Big is a Chunk?, *Science*, 83, 482-488.
- \*SKINNER, B.F. (1957) *Verbal Behavior*, New York: Appleton-Century-Crofts.
- \*SMITH, E.E. (1976) Theories of Semantic Memory. In W.K. Estes (Ed) *Handbook of Learning and Cognitive Processes*, vol 6, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- SMITH, E.E., RIPS, L.J. e SHOEN, E.J. (1974) Semantic Memory and Psychological Semantics. In G.H. Bower (Ed) *The Psychology of Learning and Motivation*, vol 8, New York: Academic Press.
- \*SMITH, E.E., SHOEN, E.J. e RIPS, L.J. (1974) Structure and Process in Semantic Memory: a Featural Model for Semantic Decisions, *Psychological Review*, 81, 214-41.
- SOWA, J.F. (1985) *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*, Addison, Wesley Publishing Company.
- \*SULIN, R.A. e DOOLING, D.J. (1974) Intrusion of a Thematic Idea in Retention of Prose, *Journal of Experimental Psychology*, 103, 255-262.
- TARPY, R.M. e MEYER, R.E. (1978) *Foundations of Learning and Memory*, Glenview, Scott, Foresman and Co.

- \*THORNDYKE, P.W. (1977) Cognitive Structures in Comprehension and Memory of Narrative Discourse, *Cognitive Psychology*, 9, 77-110.
- TREISMAN, A. (1979) The Psychological Reality of Levels of Processing. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- TULVING, E. (1972) Episodic and Semantic Memory. In E. Tulving and W. Donaldson (Eds) *Organization of Memory*, 10, New York: Academic Press.
- TULVING, E. (1979) Relation Between Encoding Specificity and Levels of Processing. In L.S. Cermak and F.I.M. Craik (Eds) *Levels of Processing in Human Memory*, Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- \*TULVING, E. e THOMSON, D.M. (1973) Encoding Specificity and Retrieval Processes in Episodic Memory, *Psychological Review*, 80, 352-373.
- \*TURNER, A. e GREENE, E. (1977) *The Construction of a Propositional Text Base*, Technical Report, University of Colorado, April.
- VOSS, J.F., TYLER, S.W., BISANZ, G.L. (1982) *Phrase Comprehension and Memory. Handbook of Research Methods in Human Memory and Cognition*, Academic Press.
- \*WARNER, H.E. (1968) *On Remembering, Forgetting, and Understanding Sentences. A Study of Deep Structure Hypothesis*, Unpublished Doctoral Dissertation, Harvard University.
- \*WATERMAN, D.A. (1970) Generalization Learning Techniques for Automating the Learning of Heuristics, *Artificial Intelligence*, 1, 121-170.
- \*WATERMAN, D.A. (1974) Adaptive Production Systems, CIP working paper nº285, Psychology department, Carnegie-Mellon University.
- \*WATERMAN, D.A. (1975) Serial Pattern Acquisition: A Production System Approach, CIP working paper nº286, Psychology department, Carnegie-Mellon University.
- WESSELS, M.G. (1982) *Cognitive Psychology*, New York: Harper and Row.

- WICKELGREN, W.A. (1979) *Cognitive Psychology*, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- WILSON, K.V. (1972) Memory Organization and Question Answering. In J.R. Royce and W.W. Rozeboom (Eds) *The Psychology of Knowing*, New York: Gordon and Breach.
- WILSON, K.V. (1980) From Associations to Structure the Course of Cognition. In G.E. Stelmach, P.A. Vroom (Eds) *Advances in Psychology*, vol. 6, Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- \*WINGRAD, T. (1972) Understanding Natural Language, *Cognitive Psychology*, 3, 1-191.
- WINGRAD, T. (1975 a)) Computer Memories: A Metaphor for Memory Organization. In C.N. Cofer (Ed) *The Structure of Human Memory*, San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- \*WINGRAD, T. (1975 b)) Frame Representations and the Declarative-Procedural Controversy. In D. Bobrow e A. Collins (Eds) *Representation and Understanding*, New York: Academic Press.
- \*WINGRAD, T. (1983) *Language as a Cognitive Process*, Reading Mass: Addison-Wesley.
- \*WISEMAN, S. e NEISSER, V. (1974) Perceptual Organization as Determinant of Visual Recognition Memory, *American Journal of Psychology*, 87, 675-681.
- \*WITTGENSTEIN, L. (1953) *Philosophical Investigations*, New York: Macmillan.
- \*WOODS, W. (1970) Transition Network Grammars for Natural Language Analysis, *Communications of the ACM*, 13, 591-606.
- \*WOODS, W. (1973) An Experimental Parsing System for Transition Network Grammars. In R. Rustin (Ed) *Natural Language Processing*, New York: Algorithmics Press.

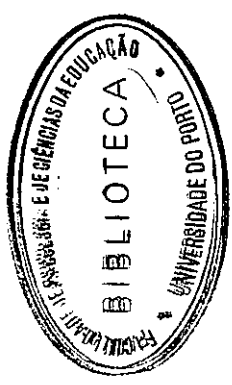
UNIVERSIDADE DO PORTO  
 Faculdade de Psicologia  
 e de Ciências da Educação  
 N.º de Entrada 2119  
 Data 23/1/1977



14/82

UNIVERSIDADE DO PORTO

FACULDADE DE PSICOLOGIA E CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



REPRESENTAÇÕES E PROCESSOS COGNITIVOS

ANEXOS

Leonor Mendes de Freitas de Queiroz e Lencastre

Dissertação apresentada às provas  
de aptidão científica e capacidade  
pedagógica

Porto, Outubro de 1986

## ÍNDICE

|  | Pág. |
|--|------|
| ANEXO 1 - UM TEXTO E CORRESPONDENTE BASE DO TEXTO .....  | 1    |
| ANEXO 2 - REGRAS PARA A CONSTRUÇÃO DAS PROPOSIÇÕES .....   | 5    |
| ANEXO 3 - UM TEXTO, LISTA DOS SEUS CONCEITOS, E CORRESPONDENTE BASE<br>DO TEXTO .....  | 8    |
| ANEXO 4 - ARVORES PROPOSICIONAIS DA MEMORIA OPERATORIA, RESULTANTES<br>DO PROCESSAMENTO DA BASE DO TEXTO APRESENTADO NO ANEXO 3 .... | 14   |
| ANEXO 5 - DESCRIÇÃO QUANTITATIVA DO MODELO .....   | 17   |
| ANEXO 6 - LISTAGEM DO PROGRAMA SLAVE (BASIC) .....   | 25   |
| ANEXO 7 - LISTAGEM DO PROGRAMA MASTER (BASIC) .....  | 29   |
| ANEXO 8 - LISTAGEM DO PROGRAMA CRIADOR DE FICHEIROS DE DADOS (BASIC) ....  | 35   |
| ANEXO 9 - LISTAGEM DO PROGRAMA CORRECTOR DE FICHEIROS DE DADOS<br>(BASIC) .....  | 37   |
| ANEXO 10 - LISTAGEM DO PROGRAMA MASTER (FORTRAN) .....   | 39   |
| ANEXO 11 - LISTAGEM DO PROGRAMA SLAVE (FORTRAN) .....  | 57   |
| ANEXO 12 - LISTA ORDENADA DOS CARTÕES QUE CONSTITUEM O TEXTO .....   | 69   |
| ANEXO 13 - LISTA ORDENADA DAS PROPOSIÇÕES DA BASE DO TEXTO, EM<br>LINGUAGEM NATURAL .....  | 71   |
| ANEXO 14 - LISTA ORDENADA DAS PROPOSIÇÕES FALSAS .....   | 75   |
| ANEXO 15 - QUADROS INDIVIDUAIS, PARA CADA SUJEITO, DOS TEMPOS DE<br>RECONHECIMENTO PADRONIZADOS .....                                | 78   |
| ANEXO 16 - LISTA, ORDENADA ALFABÉTICAMENTE, DOS CONCEITOS<br>FUNDAMENTAIS DO TEXTO APRESENTADO NO ANEXO 3 .....                      | 93   |
| ANEXO 17 - LISTAGEM DO PROGRAMA MASVAR (FORTRAN) .....   | 95   |
| ANEXO 18 - ENSAIOS DO SUJEITO ANTES E DEPOIS DA LEITURA DO TEXTO,<br>RESPECTIVAS LISTAS DE CONCEITOS E DE PROPOSIÇÕES .....          | 110  |

**ANEXO I**

**UM TEXTO E CORRESPONDENTE BASE DO TEXTO**

TEXTO :

" A series of violent, bloody encounters between police and Black Panther Party members punctuated the early summer days of 1969. Soon after, a group of Black students I teach at California State College, Los Angeles, who were members of the Panther Party, began to complain of continuous harassment by law enforcement officers. Among their many grievances, they complained about receiving so many traffic citations that some were in danger of losing their driving privileges. During one lengthy discussion, we realize that all of them drove automobiles with Panther Party signs glued to their bumpers. This is a report of a study that I undertook to assess the seriousness of their charges and to determine whether we were hearing the voice of paranoia or reality". (Heussenstan, 1971, pág. 32).(1)

---

(1) HEUSSENSTAN, K. (1971) Bumperstickers and the Cops, *Transactions*, 8, 32-33.

BASE DO TEXTO :

- 1 - (SERIES, ENCOUNTER)
  - 2 - (VIOLENT, ENCOUNTER)
  - 3 - (BLOODY, ENCOUNTER)
  - 4 - (BETWEEN, ENCOUNTER, POLICE, BLACK PANTHER)
  - 5 - (TIME: IN, ENCOUNTER, SUMMER)
  - 6 - (EARLY, SUMMER)
  - 7 - (TIME: IN, SUMMER, 1969)
- 
- 8 - (SOON, 9)
  - 9 - (AFTER, 4, 16)
  - 10 - (GROUP, STUDENT)
  - 11 - (BLACK, STUDENT)
  - 12 - (TEACH, SPEAKER, STUDENT)
  - 13 - (LOCATION: AT, 12, CAL. STATE COLLEGE, LOS ANGELES)
  - 14 - (LOCATION: AT, CAL. STATE COLLEGE, LOS ANGELES)
  - 15 - (IS A, STUDENT, BLACK PANTHER)
  - 16 - (BEGIN, 17)
  - 17 - (COMPLAIN, STUDENT, 19)
  - 18 - (CONTINUOUS, 19)
  - 19 - (HARASS, POLICE, STUDENT)
- 
- 20 - (AMONG, COMPLAINT)
  - 21 - (MANY, COMPLAINT)
  - 22 - (COMPLAIN, STUDENT, 23)
  - 23 - (RECEIVE, STUDENT, TICKET)
  - 24 - (MANY, TICKET)
  - 25 - (CAUSE, 23, 27)
  - 26 - (SOME, STUDENT)
  - 27 - (IN DANGER OF, 26, 28)
  - 28 - (LOSE, 26, LICENSE)
- 
- 29 - (DURING, DISCUSSION, 32)
  - 30 - (LENGTHY, DISCUSSION)
  - 31 - (AND, STUDENT, SPEAKER)
  - 32 - (REALIZE, 31, 34)
  - 33 - (ALL, STUDENT)
  - 34 - (DRIVE, 33, AUTO)
  - 35 - (HAVE, AUTO, SIGN)
  - 36 - (BLACK PANTHER, SIGN)
  - 37 - (GLUED, SIGN, BUMPER)
-

- 38 - (REPORT, SPEAKER, STUDY)
  - 39 - (DO, SPEAKER, STUDY)
  - 40 - (PURPOSE, SPEAKER, STUDY, 41)
  - 41 - (ASSESS, STUDY, 42, 43)
  - 42 - (TRUE, 17)
  - 43 - (HEAR, 31, 44)
  - 44 - (OR, 45, 46)
  - 45 - (OF REALITY, VOICE)
  - 46 - (OF PARANOIA, VOICE)
- 

NOTA 1:

As linhas tracejadas indicam os limites das frases.

NOTA 2:

As proposições aparecem numeradas pela ordem do aparecimento dos respectivos predicados no texto.

NOTA 3:

Os números que aparecem como argumentos referem-se às proposições que possuem esse número de ordem.

**ANEXO 2****REGRAS PARA A CONSTRUÇÃO DAS PROPOSIÇÕES**

Uma proposição ou unidade ideacional, exprime uma relação entre dois ou mais conceitos.<sup>(1)</sup> Preserva o significado, mas pode alterar as palavras ou a estrutura da linguagem natural que representa. É composta por um termo relacional ou predicado, que exprime uma relação entre, ou a qualificação dos restantes conceitos -os argumentos.

Todos os elementos constituintes de uma proposição aparecem dentro de um parêntesis. O termo relacional (primeiro elemento na notação convencional) é com muita frequência um verbo, e os argumentos são então casos do verbo (tais como: agente, instrumento, experimentador, resultado, locativo, objecto (Fillmore, 1968)).<sup>(2)</sup>

Relativamente aos casos do verbo, convencionou-se que o agente deve ocupar a segunda posição, ou seja, aparecer imediatamente a seguir ao verbo<sup>(3)</sup>. Os restantes argumentos aparecem pela ordem que ocupam no texto. Se o agente não aparecer explícito no texto identifica-se pela menção de "indeterminação".

Se qualquer dos elementos constituintes da proposição, quer seja o termo relacional quer os argumentos, é composto por mais do que um conceito, então com cada um desses elementos constituintes, deve formar-se outra proposição, que se diz subordinada à primeira -a subordinativa. Por sua vez, estas proposições subordinadas ainda se podem subdividir noutras subordinadas, desempenhando então, também o papel de subordinativas.

As proposições subordinadas são argumentos da proposição subordinativa e representam-se por um número de ordem negativo, que corresponde ao número de ordem da proposição subordinada no texto. (A ordem das proposições do texto é a dos seus respectivos termos relacionais).

(1) Um conceito pode identificar-se por mais do que uma palavra, devendo, nesse caso, separar-se as palavras por traços.

(2) FILLMORE, C.J. (1968) The Case for Case. In E. Bach and R. Harms (Eds), *Universals in Linguistic Theory*, New York: Holt, Rinehart and Winston.

(3) Uma mesma frase na voz activa e na voz passiva (símbolos) codifica-se numa só proposição (tipo).



O termo relacional não é necessariamente um verbo. Para as proposições subordinadas é geralmente um qualificativo, um advérbio, uma proposição, uma conjunção (coordenativa: copulativa, adversativa, disjuntiva; ou subordinativa: comparativa), ou um pronome indefinido. A ordem dos argumentos das proposições subordinadas é aquela por que aparecem no texto.

Quando não são conceitos fundamentais, os artigos definidos e indefinidos, alguns pronomes relativos, algumas conjunções, algumas proposições e alguns advérbios, podem não fazer parte da base do texto. Devem igualmente ser eliminadas as palavras que só contribuem para o estilo do texto.

Os pronomes pessoais, possessivos e demonstrativos devem ser substituídos pelos nomes a que se referem. (Os casos particulares de "nós" e "se", devem ser substituídos pela palavra "indeterminação").

Por não se reivindicar sensibilidade, da base do texto, para os aspectos modais da língua (muito difíceis de implementar), os verbos devem ser escritos sempre no infinito (os tempos compostos por exemplo, são transformados no infinito do verbo principal).

**ANEXO 3**

**UM TEXTO, LISTA DOS SEUS CONCEITOS, E CORRESPONDENTE BASE DO  
TEXTO**

TEXTO :

O termo amnésia refere-se a uma falha de alguma das partes do sistema da memória. Na amnésia histérica uma pessoa não é capaz de se lembrar de um incidente que tenha sido vivido com muito stress. Na realidade, a amnésia histérica aparece quase sempre associada a uma necessidade, consciente ou inconsciente, de fugir à ansiedade que já não se tolera. Normalmente, é temporária e o paciente regressa ao seu estado normal. Neste aspecto, ela difere da maior parte dos tipos de amnésia, em que a falha de memória tem como causa uma lesão cerebral. As causas desses tipos de amnésia são muitas, indo desde uma pancada na cabeça, a lesões cerebrais causadas pelo álcool ou infecção, até aos efeitos do envelhecimento. Em todos esses casos, a perda de memória é mais específica do que o que acontece na amnésia histérica; o paciente raramente perde a percepção da sua identidade ou a percepção do seu passado, mas normalmente tem grande dificuldade em adquirir nova informação, o que lhe traz muitas limitações. (Baddeley, 1983 ,pág.135).(1)

---

(1) BADDELEY, A.D. (1983) *Your Memory - A User's Guide*, Middlesex: Penguin Books Ltd.

LISTA DOS CONCEITOS DO TEXTO :

- 1 - TERMO
- 2 - AMNESIA
- 3 - REFERIR
- 4 - FALHA
- 5 - PARTE
- 6 - SISTEMA
- 7 - MEMORIA
- 8 - HISTERICA
- 9 - PESSOA
- 10 - NÃO
- 11 - LEMBRAR
- 12 - INCIDENTE
- 13 - VIVER
- 14 - MUITO
- 15 - STRESS
- 16 - QUASE
- 17 - SEMPRE
- 18 - ASSOCIAR
- 19 - NECESSIDADE
- 20 - CONSCIENTE
- 21 - OU
- 22 - INCONSCIENTE
- 23 - FUGIR
- 24 - ANSIEDADE
- 25 - INDETERMINAÇÃO
- 26 - TOLERAR
- 27 - NORMALMENTE
- 28 - SER
- 29 - TEMPORARIA
- 30 - PACIENTE
- 31 - REGRESSAR
- 32 - ESTADO
- 33 - NORMAL
- 34 - DIFERIR
- 35 - MAIOR-PARTE
- 36 - TIPO
- 37 - CAUSAR
- 38 - LESÃO
- 39 - CEREBRAL
- 40 - CAUSA
- 41 - DESDE

- 42 - PANCADA
- 43 - CABEÇA
- 44 - ALCOOL
- 45 - INFECÇÃO
- 46 - EFEITO
- 47 - ENVELHECIMENTO
- 48 - PERDA
- 49 - MAIS
- 50 - ESPECIFICA
- 51 - RARAMENTE
- 52 - PERDER
- 53 - PERCEPÇÃO
- 54 - IDENTIDADE
- 55 - PASSADO
- 56 - TER
- 57 - GRANDE
- 58 - DIFICULDADE
- 59 - ADQUIRIR
- 60 - NOVA
- 61 - INFORMAÇÃO
- 62 - TRAZER
- 63 - LIMITAÇÃO

BASE DO TEXTO (LISTA DAS PROPOSIÇÕES):

- 1 - (AMNÉSIA, TERMO)
- 2 - (REFERIR, -1, -3)
- 3 - (-4, FALHA)
- 4 - (PARTE, -5)
- 5 - (MEMÓRIA, SISTEMA)
- 6 - (HISTÉRICA, AMNÉSIA)
- 7 - (-8, PESSOA, -6, -9)
- 8 - (NÃO, LEMBRAR)
- 9 - (VIVER, PESSOA, INCIDENTE, -10)
- 10 - (MUITO, STRESS)
- 11 - (ASSOCIAR, -6, -12, -13)
- 12 - (QUASE, SEMPRE)
- 13 - (-14, NECESSIDADE)
- 14 - (OU, CONSCIENTE, INCONSCIENTE)
- 15 - (-16, -14)
- 16 - (FUGIR, -18)
- 17 - (NÃO, TOLERAR)
- 18 - (-17, INDETERMINAÇÃO, ANSIEDADE)
- 19 - (SER, -6, NORMALMENTE, TEMPORÁRIA)
- 20 - (REGRESSAR, PACIENTE, -21)
- 21 - (-22, PACIENTE)
- 22 - (NORMAL, ESTADO)
- 23 - (DIFERIR, -6, -20, -24)
- 24 - (MAIOR-PARTE, -25)
- 25 - (AMNÉSIA, TIPO)
- 26 - (MEMÓRIA, FALHA)
- 27 - (CAUSAR, -28, -26, -24)
- 28 - (CEREBRAL, LESÃO)
- 29 - (-24, CAUSA)
- 30 - (SER, -29, -31)
- 31 - (DESDE, -32, -33, -35)
- 32 - (CABEÇA, PANCADA)
- 33 - (CAUSAR, -34, -28)
- 34 - (OU, ALCOOL, INFECÇÃO)
- 35 - (ENVELHECIMENTO, EFEITO)
- 36 - (MEMÓRIA, PERDA)
- 37 - (SER, -36, -24, -38)
- 38 - (-39, -6)
- 39 - (MAIS, ESPECÍFICA)
- 40 - (PERDER, PACIENTE, RARAMENTE, -43)
- 41 - (-42, PERCEPÇÃO)

- 42 - (PACIENTE)
- 43 - (OU, -41, -44)
- 44 - (-45, PERCEPÇÃO)
- 45 - (PACIENTE, PASSADO)
- 46 - (TER, PACIENTE, NORMALMENTE, -48)
- 47 - (GRANDE, DIFICULDADE)
- 48 - (-47, -49)
- 49 - (ADQUIRIR, PACIENTE, -50)
- 50 - (NOVA, INFORMAÇÃO)
- 51 - (TRAZER, -48, -52)
- 52 - (MUITA, LIMITAÇÃO)

**ANEXO 4**

**ARVORES PROPOSICIONAIS DA MEMORIA OPERATORIA, RESULTANTES DO  
PROCESSAMENTO DA BASE DO TEXTO APRESENTADO NO ANEXO 3**



Neste exemplo de processamento supôs-se que :

- a capacidade da memória operatória (ciclo) era de 4 macroproposições
- a capacidade de compactação (chunking) era de 5 microproposições
- a capacidade do "buffer" (leading edge) era de 3 macroproposições
- o objectivo de leitura era traduzido pela microproposição 6
- se tratava de um sujeito com estilo cognitivo concentrador (focuser) de grau 0.5

As macroproposições formadas (tendo em conta a capacidade de compactação) aparecem ordenadas num total de 21.

Os números que compõem as árvores proposicionais de memória operatória representam macroproposições, pois identificam-se com as primeiras microproposições das correspondentes macroproposições. (Por exemplo o número 11 refere-se à 5ª macroproposição).

```

RUN DE MASTERREADER
CICLO      4 LEADING EDGE    3 FACTOR DE DEC  .5
CAPACIDADE DE CHUN KING    5
FOCUSER    .5
1 - 1
2 - 2 1 3 4 5
3 - 6
4 - 7 8 6 9 10
5 - 11 6 12 13 14
6 - 15 16 14 18 17
7 - 17
8 - 19 6
9 - 20 21 22
10 - 23 6 20 24 21
11 - 26
12 - 27 28 26 24 25
13 - 29 24 25
14 - 30 29 31 24 32
15 - 36
16 - 37 36 24 38 25
17 - 40 43 41 44 42
18 - 41 42
19 - 46 48 47 49 50
20 - 47
21 - 51 48 52 47 49

```

DIFICULDADE DE CHUN KING = 15%

## PURPOSE

3  
 RAIZ= 11 BRILHO= 1000 CICLO 1

11.....1  
 v.....2  
 v.....6  
 v.....7.....17  
 v  
 v.....15

## LEADING EDGE

6 11 7  
 RAIZ= 11 BRILHO= 1749 CICLO 2

RAIZ= 26 BRILHO= 125 CICLO 2

11.....6  
 v.....7  
 v.....19  
 v.....23.....20

26

REINSTATMENT AT CYCLE 2

PONTOS REPESCADOS

2  
 RAIZ= 11 BRILHO= 2906 CICLO 2

11.....2.....26  
 v  
 v.....6  
 v.....7  
 v.....19  
 v.....23.....20

## LEADING EDGE

6 11 23  
 RAIZ= 23 BRILHO= 3414 CICLO 3

23.....6  
 v.....11  
 v.....27.....36  
 v  
 v.....29  
 v.....30

## LEADING EDGE

6 23 11  
 RAIZ= 23 BRILHO= 5334 CICLO 4

23.....6  
 v.....11  
 v.....37  
 v.....40  
 v.....41  
 v.....46

## LEADING EDGE

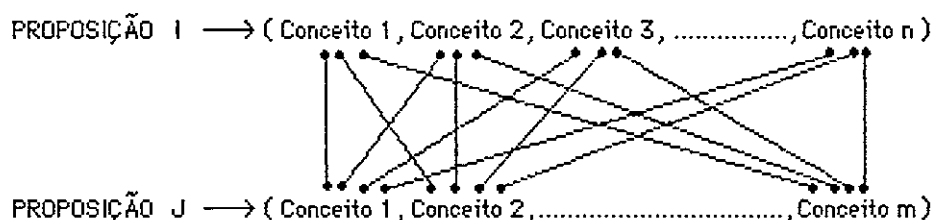
6 23 11  
 RAIZ= 23 BRILHO= 6133 CICLO 5

23.....6  
 v.....11  
 v.....51.....47

**ANEXO 5****DESCRIÇÃO QUANTITATIVA DO MODELO**

CALCULO DA "FORÇA" DE LIGAÇÃO ENTRE DUAS PROPOSIÇÕES I E J, DO CICLO t, DA MEMORIA OPERATORIA:

Dadas duas proposições I e J, respectivamente com n e m conceitos:



consideram-se todos os pares ordenados de conceitos, compostos por um conceito da proposição I e outro da proposição J. Para cada par assim formado, toma-se a "força" com que esses dois conceitos se encontram ligados na memória a longo prazo semântica -  $f_{ij}$ . (Inicialmente essas "forças" tomam o valor zero, a menos que se suponha que o sujeito possui algo na memória, sobre o assunto). Em seguida, determina-se a "força" média das ligações entre os vários pares de conceitos dessas proposições, somando as "forças" com que cada par se liga na memória a longo prazo semântica e dividindo pelo respectivo número de pares:

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n}$$

em que i e j representam conceitos da proposição I e J, respectivamente com n e m conceitos cada uma.

Esta "força" média é utilizada na fórmula que determina o valor da "força" que liga a proposição I à proposição J -  $F_{IJ}$ :

$$F_{IJ} = N \times a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n} / 100 \times 100$$

Em que:

- a forma exponencial:

$$a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n}$$

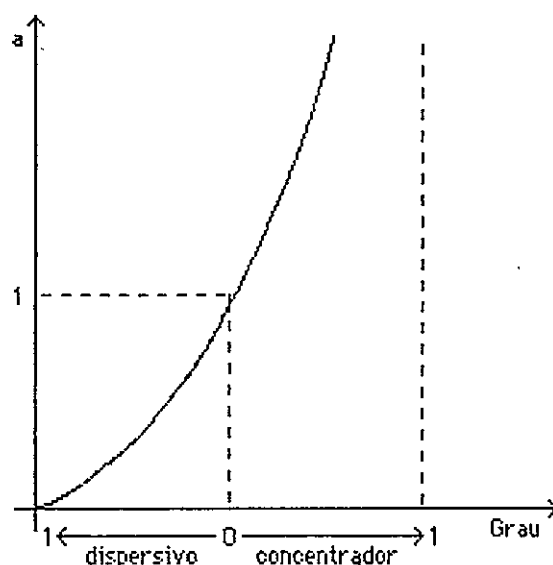
foi escolhida por critérios de simplicidade matemática

- o divisor 100 encontra a sua razão no facto do valor máximo de  $f_{ij}$  ser igual a 100, em virtude da aplicação de um processo de normalização, que irá ser abordado mais adiante.

-  $N$  toma diferentes valores, conforme o estilo cognitivo do leitor (dispersivo ou concentrador). Se existem conceitos comuns nas duas proposições,  $N$  é igual a 1 para o dispersivo e igual ao número de conceitos comuns para o concentrador. (Com isto considera-se que a insistência nos mesmos conceitos não influi no valor de  $F_{ij}$  para o dispersivo, mas aumenta o valor de  $F_{ij}$  para o concentrador). Se não existem conceitos comuns,  $N$  toma o valor zero, quer para o dispersivo quer para o concentrador, e por consequência:

$$N \times a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n} / 100 \times 100 = 0$$

-  $a$  é um factor que depende do grau em que o sujeito é dispersivo ou concentrador. Para o dispersivo  $a = 1 - \text{grau}$ ; para o concentrador  $a = 1 / 1 - \text{grau}$ .



Representação gráfica da relação existente entre o grau de estilo cognitivo e o valor de  $a$ .

Para o dispersivo intermédio, cujo grau é maior que zero e menor que um,  $a$  toma valores entre 0 e 1, e por consequência a "força" média de ligação entre conceitos, que traduz o conteúdo da memória a longo prazo semântica, afecta o resultado da leitura em sentido inverso. Isto é, quanto mais ligados se encontram dois conceitos  $i$  e  $j$ , na memória a longo prazo semântica, menor a "força" que liga a proposição  $i$  à proposição  $j$  (pois  $0 < a < 1$  implica que se  $f_1 < f_2$ , representando  $f$  a "força" média de ligação entre dois conceitos, então  $a f_1 > a f_2$ ). Na realidade, o dispersivo tem preferência pela novidade.

Para o concentrador intermédio, cujo grau é maior que zero e menor que um,  $a$  toma valores entre 0 e 1, e por consequência a "força" de ligação entre conceitos, que traduz o conteúdo da memória a longo prazo semântica, afecta o resultado da leitura em sentido directo. Isto é, quanto mais dois conceitos  $i$  e  $j$ , se encontram ligados na memória a longo prazo semântica, maior a "força" que liga as proposição  $i$  à proposição  $j$  (neste caso  $0 < a < 1$  implica que se  $f_1 < f_2$ , representando  $f$  a "força" média de ligação entre dois conceitos, então  $a f_1 < a f_2$ ).

Estes casos em que o concentrador e o dispersivo apresentam graus intermédios são os mais frequentes, mas vamos ver o que acontece com os casos

extremos (em que o concentrador e o dispersivo apresentam graus de 0 e 1), que de uma maneira geral devem ser evitados.

O caso do dispersivo de grau zero é idêntico ao do concentrador de grau zero (ou seja, um concentrador de grau zero é também um dispersivo de grau zero). Nesses casos  $a=1$ , e por isso:

$$a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n} = 1$$

ou seja, o conteúdo da memória a longo prazo semântica não vai influir no resultado da leitura, contudo  $f_{ij} \neq 0$ .

Para o dispersivo total (de grau 1),  $a$  toma o valor zero e por consequência:

$$a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n} = 0$$

a não ser que:

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n} = 0$$

pois matematicamente  $0^0$  é indeterminação. (Nesse caso o modelo tem a liberdade de arbitrar o seu valor, supondo  $0^0 =$  valor não nulo. Este valor não tem, no entanto, qualquer influência no resultado da leitura, pois conduz sempre a uma memória a longo prazo semântica, em que as "forças" de ligação entre conceitos são nulas ou estão ao nível 100, como se tem oportunidade de mostrar adiante (ver fig. na pág. 24)). Este sujeito só tem em conta a informação relacionada do texto que não aparece na memória a longo prazo semântica.

Para o concentrador total (de grau 1),  $a$  é igual a infinito. De cada ciclo de processamento, este sujeito retém apenas as relações expressas pelas duas proposições com maior "força" na memória a longo prazo. (Se  $a$  toma um valor muitíssimo grande  $a^m$  (em que  $r_m$  é a "força" máxima de ligação entre dois

conceitos) é muito maior que  $\alpha f$  (em que  $f$  é a "força" de ligação entre outros dois conceitos).

O valor da "força" que liga a proposição  $i$  à proposição  $J$  -  $F_{iJ}$ , num determinado ciclo  $t$ , não se obtém directamente pela resolução da fórmula:

$$N \times a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}}{m \times n} / 100 \times 100$$

Na realidade, a este valor deve somar-se o valor da "força" de ligação entre a proposição  $i$  e a proposição  $J$  mas, no ciclo anterior -  $F_{iJ}(t-1)$ - que por sua vez é afectada por um factor de decaimento -  $d$ - (que toma valores entre  $[0;1]$ ):

$$F_{iJ}(t) = N \times a \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij}(t-1)}{m \times n} / 100 \times 100 + (1 - d) \cdot F_{iJ}(t-1)$$

em que:

$F_{iJ}(t)$  é a "força" que liga a proposição  $i$  à proposição  $J$  no fim do ciclo  $t$ .

O termo  $F_{iJ}(t)$ , contribui para a definição de  $f_{ij}(t)$  - "força" que liga o conceito  $i$  ao conceito  $j$ , na memória a longo prazo semântica, no fim do ciclo  $t$ , pela fórmula:

$$f_{ij}(t) = \sum_I \sum_J (\alpha F_{iJ}(t) + \beta) + f_{ij}(t-1)$$

em que:

$i$  e  $J$  são duas proposições tais que  $i$  contém o conceito  $i$  e  $J$  o conceito  $j$

$\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros que normalizam o campo das "forças"  $F_{iJ}$

$F_{iJ}$  é uma "força" relativa e não absoluta, isto é, pode afirmar-se que duas proposições estão mais fortemente ligadas que duas outras e em que medida o estão, mas não se podem comparar valores de  $F_{iJ}$  para sujeitos diferentes. As "forças"  $F_{iJ}$  sofrem então um processo de normalização, arbitrando-se um valor



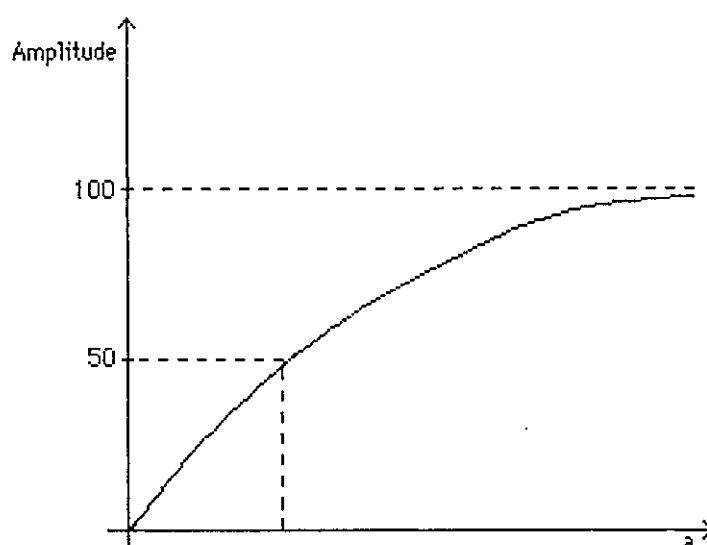
máximo igual a 100. A amplitude do intervalo do campo de "forças", depende do grau do estilo cognitivo do sujeito, e obtém-se a partir da fórmula:

$$\frac{100 \times a}{1 + a}$$

em que:

para o dispersivo  $a = 1$ - grau

para o concentrador  $a = 1/1$ - grau



Representação gráfica da relação existente entre o valor  $a$  e a amplitude do intervalo de "forças"

A fórmula:

$$\frac{100 \times a}{1 + a}$$

foi escolhida, porque se considerou que o dispersivo é mais homogêneo nas relações que estabelece entre os conceitos (as "forças" que ligam os conceitos aparecem quase todas ao mesmo nível, apresentando um pequeno intervalo de variação) do que o concentrador (em que aparecem ligações entre conceitos a um nível geral e outras ligações mais aprofundadas, possuindo as "forças" um grande intervalo de variação). Na figura da página 24, ilustra-se a relação entre o grau de concentrador/dispersivo e a amplitude do intervalo de "forças".



**ANEXO 6****LISTAGEM DO PROGRAMA SLAVE (BASIC)**

JLIST

```

1 U = 1:Z = 0:TI = 0:TJ = 0:TL = 0:PIL = 0:PJM = 0:I = 0:J = 0:K = 0:L = 0
  :M = 0:U = 5:D# = CHR#(4): PRINT D#;"PR#0": HOME
2 DIM PP$(5)
5 GOSUB 7000
10 INPUT NP
11 INPUT NC
12 DIM C$(NC):N1 = 4 * NP:K = NP + 11
13 FOR I = U TO NC: INPUT C$(I): NEXT I
14 DIM D$(6, NP), TED(NP), P$(N1), LED(NP), O1$(NP), I$(K), AR(NC), O(NC)
16 CH = 100
20 FOR I = U TO NP:N1 = Z
25 INPUT C: IF C = Z GOTO 28
27 N1 = N1 + U:D$(N1, I) = C: GOTO 25
28 D$(Z, I) = N1: NEXT I
36 PRINT D#;"CLOSE ";F1$
37 PRINT D#;"PR#1": PRINT "FILE DE ENTRADA: ";F1$: PRINT D#;"PR#0": INPUT
  "FILE DE SAIDA: ";F1$: PRINT D#;"PR#1": PRINT "FILE DE SAIDA: ";F1$: PRINT
  D#;"OPEN ";F1$: PRINT D#;"DELETE ";F1$
38 GOSUB 9400
39 PRINT D#;"PR#0": PRINT D#;"OPEN ";F1$: PRINT D#;"WRITE ";F1$
40 PRINT "RUN DE OLHALTMCONC "
51 GOSUB 8000: GOSUB 1540
52 PRINT "DADOS VIERAM DE ";F1$
57 N = NP:NN = N
58 FOR I = U TO N:TED(I) = I: NEXT I:N1 = N:RINS = 0
60 GOSUB 8040
134 RINS = Z
135 K = Z:M = 100000: FOR I = U TO NC - U
137 FOR J = I + U TO NC: IF FT$(I, J) > K THEN K = FT$(I, J)
138 IF FT$(I, J) < M AND FT$(I, J) > Z THEN M = FT$(I, J)
139 NEXT J: NEXT I
140 FOR I = U TO NC: FOR J = I TO NC
141 IF FT$(I, J) = Z THEN LZ = Z: GOTO 143
142 LZ = FT$(I, J) / K * 100: IF LZ = Z THEN LZ = U
143 FT$(I, J) = LZ:FT$(J, I) = LZ: NEXT J: NEXT I
145 PRINT
146 BA = (K - M) / M: IF BA > U THEN B0 = U - M / (K - M): PRINT "FOCUSER
  ";B0
147 IF BA < = U THEN B0 = 2 - K / M: PRINT "SCANNER ";B0
150 FOR I = U TO NC: FOR J = U TO NC:M = 2000: FOR K = U TO NC: IF FT$(I,
  K) < M THEN M = FT$(I, K):LED(J) = K
151 NEXT K:FT$(I, LED(J)) = M + 1000: NEXT J: FOR J = U TO NC:FT$(I, J) = F
  T$(I, J) - 1000: NEXT J
152 PRINT "*" * ";C$(AR(I));" *";
153 M = U
155 FOR J = U TO 5:N1 = Z:L = J / 5
156 K = LED(M): IF M > NC THEN GOTO 178
157 IF K = I THEN GOTO 169
160 IF FT$(I, K) = Z THEN GOTO 169
165 IF FT$(I, K) > 100 * L THEN GOTO 170
167 IF N1 = Z THEN PRINT : PRINT "NIVEL ";J;:N1 = U
168 PRINT " # ";C$(AR(K));
169 M = M + U: GOTO 156
170 NEXT J
178 PRINT : NEXT I: GOSUB 9000: GOSUB 9410
179 PRINT : PRINT "FIM DOS RESULTADOS"
180 PRINT D#;"CLOSE";F1$
182 INPUT "FILE DE LTM ";F1$: PRINT D#;"OPEN";F1$: PRINT D#;"WRITE";F1$
184 FOR I = U TO NC: FOR J = U TO NC: PRINT FT$(I, J): NEXT J: NEXT I
185 PRINT : PRINT "FIM DOS RESULTADOS"
190 PRINT D#;"CLOSE";F1$: PRINT D#;"PR#1": PRINT "FIM DE EXECUCAO"
200 END
1540 N1 = Z:N3 = Z

```

```

1580 K = Z:L = U: FOR I = U TO NP:IX(L) = K + U
1590 FOR J = U TO N1: IF TED(J) = I THEN GOTO 1650
1600 NEXT J:SI = Z:M = 2:TI = I:PIX(L) = I: PRINT L;"-( ";I;" ";;N2 = Z:N1
    = N1 + U:TED(N1) = I
1610 IF D%(M,TI) < Z THEN GOTO 1720
1620 K = K + U:J = D%(M,TI): IF J > Z THEN P%(K) = D%(J): IF TI > J THEN N2
    = N2 + U
1630 M = M + U: IF M < = D%(Z,TI) GOTO 1610
1640 IF SI > Z THEN SI = SI - 2:TI = LED(SI):M = LED(SI + U): GOTO 1630
1645 L = L + U: PRINT ">"
1650 NEXT I:IX(L) = K + U
1655 PRINT "DIFICULDADE DE CHUNKING "; INT (N3 / NP * 100);"%
1660 NP = L - U
1680 DIM C%(NP,NP),F%(NP,NP),FT%(NC,NC),DK(NP),DI(NP),RT(10)
1700 RETURN
1720 IF N2 > = CH THEN N3 = N3 + U: GOTO 1630
1730 LED(SI) = TI:LED(SI + U) = M:SI = SI + 2:TJ = - D%(M,TI):D%(M,TI) =
    Z:TI = TJ
1735 PRINT TI;" ";;M = 2: FOR J = U TO N1: IF TED(J) = TI THEN GOTO 1610
1738 NEXT J:N1 = N1 + U:TED(N1) = TI: GOTO 1610
8040 FOR I = U TO N:TI = TED(I)
8070 FOR L = IX(TI) TO IX(TI + U) - U:PIL = P%(L)
8080 FOR M = L TO IX(TI + U) - U:PJM = P%(M)
8090 FT%(PIL,PJM) = FT%(PIL,PJM) + U
8095 FT%(PJM,PIL) = FT%(PIL,PJM)
8100 NEXT M: NEXT L: NEXT I: RETURN
7000 INPUT "FILE DE DADOS ";FI$
7055 PRINT D$;"MON O"
7060 PRINT D$;"OPEN ";FI$
7070 PRINT D$;"READ ";FI$
7080 RETURN
8000 FOR I = U TO NP: FOR L = 2 TO D%(Z,I):J = D%(L,I): IF J > Z THEN ARK
    J) = U
8010 NEXT L: NEXT I
8020 K = Z: FOR J = U TO NC: IF ARK(J) = U THEN K = K + U:ARK(K) = J:Q(J) =
    K
8030 NEXT J:NC = K: RETURN
9000 MAX = Z: FOR I = U TO NC: IF FT%(I,I) > MAX THEN MAX = FT%(I,I)
9002 NEXT I
9003 PRINT : PRINT "IMPORTANCIA DOS CONCEITOS"
9005 FOR J = U TO U: FOR I = U TO NC
9010 IF FT%(I,I) > (J - U) / 5 * MAX AND FT%(I,I) < = J / 5 * MAX THEN PRINT
    "NIVEL ";J;" ";;C$(ARK(I))
9020 NEXT I: NEXT J: RETURN
9400 INPUT "ESQUEMAS?";E$: RETURN
9410 IF E$ = "NAO" THEN RETURN
9500 N1 = 2:LED(U) = U:LED(2) = 2:XI = Z:NX = U
9510 TI = LED(N1): FOR I = U TO NX: IF FT%(LED(I),TI) = Z THEN GOTO 9600
9520 NEXT I
9535 IF LED(N1) = NC THEN GOTO 9572
9539 I = LED(N1) + U
9540 FOR J = U TO N1
9550 IF FT%(I,LED(J)) = Z THEN GOTO 9570
9560 NEXT J:N1 = N1 + U:LED(N1) = I
9570 I = I + U: IF I < = NC THEN GOTO 9540
9572 IF XI = Z THEN GOTO 9582
9573 FOR J = U TO XI:I = U:L = U:NN = Z
9574 IF LED(L) > C%(J,I) THEN I = I + U: GOTO 9577
9575 IF LED(L) < C%(J,I) THEN L = L + U: GOTO 9578
9576 NN = NN + U:I = I + U:L = L + U
9577 IF I > C%(J,0) GOTO 9579
9578 IF L < = N1 THEN GOTO 9574
9579 IF NN = N1 THEN GOTO 9600
9580 NEXT J
9582 IF N1 = U THEN GOTO 9620
9585 XI = XI + U: PRINT : PRINT "ESQUEMA ";XI

```

```
9590 FOR I = U TO N1: C%(XI,I) = LED(I): PRINT C%(AR(LED(I)))"; " # "": NEXT  
I  
9600 GOSUB 9700: IF NX = Z THEN GOTO 9535  
9610 GOTO 9510  
9620 IF LED(U) = NC THEN RETURN  
9630 GOTO 9600  
9700 LED(N1) = LED(N1) + U: IF LED(N1) > NC THEN N1 = N1 - U: GOTO 9700  
9710 NX = N1 - U: RETURN
```

**ANEXO 7****LISTAGEM DO PROGRAMA MASTER (BASIC)**

```

DLIST
1 U = 1:Z = U:TJ = 9:TJ = 0:TL = 0:PIL = 0:PJM = 0:I = 0:J = 0:K = 0:L = 0
  :M = 0:U = 5:D$ = CHR$(4): PRINT D$;"PR#0": HOME
2 DIM PP$(5)
5 GOSUB 7000
10 INPUT NP
11 INPUT NC
12 DIM C$(NC):N1 = 4 * NP:K = NP + U
13 FOR I = U TO NC: INPUT C$(I): NEXT I
14 DIM D$(6, NP), TED(NP), P$(N1), LED(NP), PI$(NP), IX(K), AR(NC), O(NC)
16 CC = 100
20 FOR I = U TO NP:N1 = Z
25 INPUT C: IF C = Z GOTO 28
27 N1 = N1 + U:D$(N1, I) = C: GOTO 25
28 D$(Z, I) = N1: NEXT I
36 PRINT D$;"CLOSE ";FI$
37 PRINT D$;"PR#1": PRINT "FILE DE ENTRADA: ";FI$: PRINT D$;"PR#0": INPUT
  "FILE DE SAIDA: ";F1$: PRINT D$;"PR#1": PRINT "FILE DE SAIDA: ";F1$: PRINT
  D$;"OPEN ";F1$: PRINT D$;"DELETE";F1$
38 PRINT D$;"PR#0": GOSUB 8000: GOSUB 7500: GOSUB 9400
39 PRINT D$;"OPEN ";F1$: PRINT D$;"WRITE ";F1$
40 PRINT "RUN DE MASTERREADER": PRINT "CICLO ";Y;" LEADING EDGE ";S;" FAC
  TOR DE DEC ";DC
42 PRINT "CAPACIDADE DE CHUNKING ";CH
45 PRINT FS$;" ";B0
50 IF F2$ = "SIM" THEN PRINT "RELEITURA IMEDIATAMENTE APOS"
51 GOSUB 1540
52 PRINT "DADOS VIERAM DE ";FI$
53 PRINT "PURPOSE";: FOR I = U TO PP: PRINT PP$(I);" ";: NEXT I: PRINT
54 FOR CY = U TO INT ((NP - S - U) / Y) + U
56 IF CY > U GOTO 62
57 M = Y + S:NN = M
58 FOR I = U TO N:TED(I) = I: NEXT I:N1 = N:RINS = 0
60 GOSUB 249: GOSUB 6040
61 GOTO 134
62 K = U:SA = S: IF SA > N THEN SA = N
63 FOR I = U TO PP:LED(I) = PP$(I): NEXT I:M = PP + U
65 I = N:D = Z:TJ = Z:HA = Z
68 TI = TED(I): IF DI(TI) < > K GOTO 89
70 HA = U
71 IF M = U THEN GOTO 81
74 FOR L = U TO M - U: IF TI = LED(L) GOTO 89
75 NEXT L: IF K = U GOTO 81
77 FOR T = U TO M - U: IF C$(LED(T), TI) = U GOTO 81
80 NEXT T: GOTO 89
81 F = DI(TI)
83 IF F > D THEN D = F:TJ = TI
89 I = I - U: IF I > Z GOTO 68
90 IF TJ > Z THEN LED(M) = TJ:M = M + U:K = K + U: IF M > SA GOTO 93
91 IF TJ = Z THEN K = K + U: IF HA = Z THEN K = U
92 GOTO 65
93 FOR I = U TO N:TI = TED(I): FOR J = U TO N:C$(TI, TED(J)) = Z: NEXT J: NEXT
  I
94 PRINT "LEADING EDGE ";: FOR I = U TO SA: PRINT PI$(LED(I));" ";: NEXT
  I: PRINT
95 FOR I = U TO SA:TED(I) = LED(I): NEXT I
97 N = SA:NX = NN: FOR I = U TO Y:NN = NN + U:N = N + U
98 TED(I + SA) = NN: IF NN = NP GOTO 100
99 NEXT I
100 N1 = N: GOSUB 249: IF NT > U THEN GOTO 1400
110 GOSUB 6040
134 RINS = Z
135 K = Z:M = 1000: FOR I = U TO NC - U
137 FOR J = I + U TO NC: IF FT$(I, J) > K THEN K = FT$(I, J)
138 IF FT$(I, J) < M AND FT$(I, J) > Z THEN M = FT$(I, J)
139 NEXT J: NEXT I:HA = (U + BA) * (K - M):K = (U + BA) * M - K: IF MH =
  Z THEN HA = BA * M:k = 7

```



```

140 FOR I = U TO NC: FOR J = I TO NC
141 IF FT%(I,J) = Z THEN LZ = Z: GOTO 143
142 LZ = (BA * FT%(I,J) - K) / MA * 100: IF LZ = Z THEN LZ = U
143 FT%(I,J) = LZ: FT%(J,I) = LZ: NEXT J: NEXT I
145 PRINT : NEXT CY: MAX = Z
148 FOR I = U TO NC: IF FT%(I,I) > MAX THEN MAX = FT%(I,I)
150 FOR J = U TO NC: M = 2000: FOR K = U TO NC: IF FT%(I,K) < M THEN M = F
T%(I,K): LED(J) = K
151 NEXT K: FT%(I,LED(J)) = M + 1000: NEXT J: FOR J = U TO NC: FT%(I,J) = F
T%(I,J) - 1000: NEXT J
152 PRINT "*" * ";C$(AR(I));" *";
153 M = U
155 FOR J = U TO 5: N1 = Z: L = J / 5
156 K = LED(M): IF M > NC THEN GOTO 178
160 IF FT%(I,K) = Z OR I = K THEN GOTO 169
165 IF FT%(I,K) > 100 * L THEN GOTO 170
167 IF N1 = Z THEN PRINT : PRINT "NIVEL ";J;: N1 = U
168 PRINT " # ";C$(AR(K));
169 M = M + U: GOTO 156
170 NEXT J
178 PRINT : NEXT I
179 IF F2$ = "NAO" THEN FOR I = U TO NP: FOR J = U TO NP: F%(I,J) = Z: NEXT
J: NEXT I: F2$ = "NEM SIM NEM NAO": F3$ = F2$: GOTO 54
180 IF F3$ = "SIM" THEN F2$ = "NEM SIM NEM NAO": F3$ = F2$: GOTO 54
181 PRINT : PRINT "IMPORTANCIA DOS CONCEITOS"
182 FOR J = U TO V: FOR I = U TO NC: IF FT%(I,I) > (J - U) / 5 * MAX AND
FT%(I,I) < = J / 5 * MAX THEN PRINT "NIVEL ";J; " ";C$(AR(I))
183 NEXT I: NEXT J
184 GOSUB 9410
185 PRINT : PRINT "FIM DOS RESULTADOS"
190 PRINT D$;"CLOSE";F1$: PRINT D$;"PR#1": PRINT "FIM DE EXECUCAO"
200 END
249 XI = 0
250 FOR I = U TO N - U: MY = TED(I): K = I: FOR J = I + U TO N: IF TED(J) <
MY THEN K = J: MY = TED(J)
251 NEXT J: TI = TED(I): TED(I) = TED(K): TED(K) = TI: NEXT I
252 FOR I = U TO N: TI = TED(I)
257 FOR J = I TO N
258 TJ = TED(J): GOSUB 259: GOTO 265
259 CB = Z: UF = Z: FM = Z: FOR L = I%(TI) TO I%(TI + U) - U: PIL = P%(L)
260 FOR M = I%(TJ) TO I%(TJ + U) - U: PJM = P%(M)
261 IF PJM = PIL THEN UF = UF + U: IF TI = TJ OR FS$ = "SCANNER" THEN UF =
U
262 FM = FT%(PIL,PJM) + FM: CB = CB + U
263 NEXT M
264 NEXT L: FM = BA ^ (FM / (CC * CB)): RETURN
265 C%(TI,TJ) = UF * FM * 100
266 IF C%(TI,TJ) = Z AND UF < > Z THEN C%(TI,TJ) = U
267 NEXT J
268 NEXT I
285 FOR I = U TO N: TI = TED(I): FOR J = U TO I: TJ = TED(J)
286 C%(TI,TJ) = C%(TJ,TI)
287 NEXT J: NEXT I
288 FOR I = U TO NN: DM(I) = Z: FOR J = U TO NN: K = INT ((U - DC) * F%(I,
J)): IF K = Z AND F%(I,J) < > Z THEN K = U
290 F%(I,J) = C%(I,J) + K
292 DM(I) = DM(I) + F%(I,J)
294 NEXT J: NEXT I
300 FOR I = U TO N: TI = TED(I): FOR J = U TO N: C%(TI, TED(J)) = Z: NEXT J:
NEXT I
315 NT = Z
316 FOR I = U TO NN: DI(I) = 1000: NEXT I
318 DS = - U: NM = Z: FOR I = U TO NN: IF DI(I) < > 999 AND NT > Z GOTO 3
39
335 IF DM(I) < DS THEN GOTO 339
336 DS = DM(I): ROOT = I
339 NEXT I: NK = Z: IF DS = - U GOTO 366
341 NT = NT + U
342 PRINT "RAIZ=";P%(ROOT);" BRILHO=";DS;" CICLO ";CY

```

```

343 RT(NT) = ROOT
345 DI(ROOT) = U:K = Z:XI = Z: IF DS = Z GOTO 364
346 FOR I = U TO N: IF ROOT = TED(I) GOTO 348
347 NEXT I:N = N + U:TED(N) = ROOT:NK = U
348 KK = Z:J = U
349 TJ = TED(J): IF DI(TJ) < 999 GOTO 361
351 NM = Z:ELEC = Z:DI(TJ) = 999
354 FOR I = U TO N:TI = TED(I): IF DI(TI) < > K + U GOTO 360
357 IF FX(TI,TJ) < > Z THEN IF DM(TI) > = NM THEN NM = DM(TI):ELEC = T
I
360 NEXT I: IF ELEC < > Z THEN DI(TJ) = K + Z:CX(ELEC,TJ) = U:NK = Z:KK =
U
361 J = J + U: IF J < = N THEN GOTO 349
362 IF KK = Z THEN GOTO 364
363 K = K + U: IF K < = N THEN GOTO 349
364 N = N - NK: FOR II = U TO N: IF DI(TED(II)) = 999 GOTO 318
365 NEXT II
366 REM
390 FOR II = U TO N: IF DI(TED(II)) < > U GOTO 400
395 ROOT = TED(II): GOSUB 1000
400 NEXT II
410 IF RINS > Z THEN GOTO 110
415 RETURN
500 FOR I = U TO NN:DI(I) = Z: NEXT I
510 DI(RT(NT)) = U:K = Z
520 KK = Z:J = U
530 IF DI(J) > Z THEN GOTO 610
540 NM = Z:ELEC = Z
550 FOR I = U TO NN: IF DI(I) < > K + U GOTO 570
555 GOTO 800
560 IF FX(I,J) < > Z THEN IF DM(I) > = NM THEN NM = DM(I):ELEC = I
570 NEXT I: IF ELEC < > Z THEN DI(J) = K + Z:CX(Z,I) = ELEC:KK = U: GOTO
580
575 GOTO 610
580 IF J = RT(U) THEN GOTO 640
610 J = J + U: IF J < = NN GOTO 530
620 IF KK = Z THEN FL = U: GOTO 649
630 K = K + U: GOTO 520
640 FOR I = U TO K:J = CX(Z,J):II = U
642 IF TED(II) = J GOTO 648
644 II = II + U: IF II < = N GOTO 642
646 N = N + U:TED(N) = J: PRINT " ";PIZ(J);
648 NEXT I
649 NT = NT - U: IF NT > U THEN GOTO 500
650 IF FL = U THEN GOTO 740
660 PRINT : GOTO 249
740 PRINT :FL = Z: PRINT "REINSTATEMENT FAILED":RINS = Z: GOTO 249
750 GOTO 7500
800 TI = I:TJ = J: IF FX(I,J) < > Z GOTO 560
810 IF I < = NX AND J < = NX GOTO 560
820 GOSUB 259
825 IF UF = Z THEN GOTO 560
830 FX(I,J) = 100 * UF * FM: IF FX(I,J) = Z THEN FX(I,J) = U
840 DM(I) = DM(I) + FX(I,J): GOTO 560
1000 PRINT : PRINT "*": PRINT PIZ(ROOT):L = INT ( LOG ( PIZ(ROOT) ) / 2.
3) + U
1010 SR = Z:LED(SR) = ROOT
1020 K = Z:NI = Z: FOR I = U TO N: IF CX(LED(SR),TED(I)) = U THEN NI = I: GOTO
1050
1030 NEXT I: GOTO 1100
1040 IF NI = Z GOTO 1100
1050 LED(SR + U) = TED(NI):M = 8 - INT ( LOG ( PIZ(TED(NI)) ) / 2.3): IF K =
Z THEN M = M + 1
1060 FOR J = U TO M: PRINT ".": NEXT J: PRINT PIZ(TED(NI)): IF NI = N THEN
NI = Z: GOTO 1090
1070 J = NI + U:NI = Z: FOR I = J TO N: IF CX(LED(SR),TED(I)) = U THEN NI =
I: GOTO 1090
1080 NEXT I
1090 DP(SR) = NI:SR = SR + U: GOTO 1020

```

```

1100 PRINT :SR = SR - U: IF SR < Z THEN RETURN
1120 NS = L: PRINT "*"; FOR J = Z TO SR: IF DP(J) = Z THEN NS = NS + 10: GOTO
1140
1130 FOR K = U TO NS: PRINT " "; NEXT K: PRINT "!"; NS = 9
1140 NEXT J: NI = DP(SR): GOTO 1040
1400 PRINT "REINSTATMENT AT CYCLE "; CY: RINS = U
1415 PRINT "PONTOS REPESCADOS";
1420 GOTO 500
1540 N1 = Z: N3 = Z
1580 K = Z: L = U: FOR I = U TO NP: IX(L) = K + U
1590 FOR J = U TO N1: IF TED(J) = I THEN GOTO 1650
1600 NEXT J: SI = Z: M = 2: TI = I: PI%(L) = J: PRINT L; "-" "(" ; I; " "; N2 = Z: N1
= N1 + U: TED(N1) = I
1610 IF D%(M, TI) < Z THEN GOTO 1720
1620 K = K + U: J = D%(M, TI): IF J > Z THEN P%(K) = O%(J): IF TI > J THEN N2
= N2 + U
1630 M = M + U: IF M < = D%(Z, TI) GOTO 1610
1640 IF SI > Z THEN SI = SI - 2: TI = LED(SI): M = LED(SI + U): GOTO 1630
1645 L = L + U: PRINT ")"
1650 NEXT I: IX(L) = K + U
1655 PRINT "DIFICULDADE DE CHUNKING "; INT (N3 / NP * 100): "%"
1660 NP = L - U
1680 DIM CX(NP, NP), FX(NP, NP), DM(NP), DI(NP), RT(10)
1700 RETURN
1720 IF N2 > = CH THEN N3 = N3 + U: GOTO 1630
1730 LED(SI) = TI: LED(SI + U) = M: SI = SI + 2: TJ = - D%(M, TI): D%(M, TI) =
Z: TI = TJ
1735 PRINT TI; " "; H = 2: FOR J = U TO N1: IF TED(J) = TI THEN GOTO 1610
1736 NEXT J: N1 = N1 + U: TED(N1) = TI: GOTO 1610
8040 K = Z: M = 10000: FOR I = U TO N: TI = TED(I): IF FX(TI, TI) > K THEN K =
FX(TI, TI)
8042 IF FX(TI, TI) < H AND FX(TI, TI) > Z THEN H = FX(TI, TI)
8045 NEXT I: MA = (U + BA) * (K - H): K = (U + BA) * M - K
8047 IF MA = Z THEN MA = BA * M: K = Z
8050 FOR I = U TO N: TI = TED(I)
8070 FOR L = IX(TI) TO IX(TI + U) - U: PIL = P%(L)
8080 FOR M = L TO IX(TI + U) - U: PJM = P%(M)
8090 FTX(PIL, PJM) = FT%(PIL, PJM) + (BA * FX(TI, TI) - K) / MA * 100
8096 FTX(PJM, PIL) = FT%(PIL, PJM)
8100 NEXT M: NEXT L: NEXT I: RETURN
7000 INPUT "NUMERO DE MACROS POR CICLO "; Y: INPUT "NUMERO DE MACROS NA LE
ADING EDGE "; S
7005 INPUT "CAPACIDADE DE CHUNKING "; CH
7010 INPUT "PURPOSE "; PP: IF PP = Z GOTO 7030
7020 FOR I = U TO PP: INPUT PP%(I): NEXT I
7030 INPUT "FOCUSER OU SCANNER "; FS$
7031 IF FS$ = "SCANNER" GOTO 7035
7032 IF FS$ < > "FOCUSER" GOTO 7030
7033 INPUT "GRAU (0-1)"; B0: BA = U / (U - B0): GOTO 7040
7035 INPUT "GRAU (0-1)"; B0: BA = U - B0
7040 INPUT "FACTOR DE DECAY "; DC
7050 INPUT "FILE DE DADOS "; FI$: GOTO 9000
7055 PRINT D$; "NON 0"
7060 PRINT D$; "OPEN "; FI$
7070 PRINT D$; "READ "; FI$
7080 RETURN
7500 INPUT "LTH INICIAL "; F9$
7510 IF F9$ = "NAO" THEN RETURN
7520 PRINT D$; "OPEN"; F9$: PRINT D$; "READ"; F9$
7530 FOR I = U TO NC: FOR J = U TO NC: INPUT FT%(I, J): NEXT J: NEXT I
7560 PRINT "LTH INICIAL DE "; F9$
7580 PRINT D$; "CLOSE"; F9$: RETURN
8000 FOR I = U TO NP: FOR L = 2 TO D%(Z, I): J = O%(L, I): IF J > Z THEN AR(
J) = U
8010 NEXT L: NEXT I
8020 K = Z: FOR J = U TO NC: IF AR(J) = U THEN K = K + U: AR(K) = J: O%(J) =
K
8030 NEXT J: NC = K

```

```

8040 DIM FT%(NC,NC): RETURN
9000 INPUT "SEGUNDA LEITURA? ";F3#:F2# = "NEM SIM NEM NAO"
9010 IF F3# = "NAO" THEN GOTO 7055
9020 INPUT "IMEDIATAMENTE APOS? ";F2#
9050 GOTO 7055
9400 INPUT "ESQUEMAS?";E#: RETURN
9410 IF E# = "NAO" THEN RETURN
9500 N1 = 2:LED(U) = U:LED(2) = 2:XI = 2:NX = U
9510 TI = LED(N1): FOR I = U TO NX: IF FT%(LED(I),TI) = 2 THEN GOTO 9600
9520 NEXT I
9535 IF LED(N1) = NC THEN GOTO 9572
9539 I = LED(N1) + U
9540 FOR J = U TO N1
9550 IF FT%(I,LED(J)) = 2 THEN GOTO 9570
9560 NEXT J:N1 = N1 + U:LED(N1) = I
9570 I = I + U: IF I < = NC THEN GOTO 9540
9572 IF XI = 2 THEN GOTO 9582
9573 FOR J = U TO XI:I = U:L = U:NN = 2
9574 IF LED(L) > C%(J,I) THEN I = I + U: GOTO 9577
9575 IF LED(L) < C%(J,I) THEN L = L + U: GOTO 9578
9576 NN = NN + U:I = I + U:L = L + U
9577 IF I > C%(J,0) GOTO 9579
9578 IF L < = N1 THEN GOTO 9574
9579 IF NN = N1 THEN GOTO 9600
9580 NEXT J
9582 IF N1 = U THEN GOTO 9620
9585 XI = XI + U: PRINT : PRINT "ESQUEMA ";XI
9586 C%(XI,Z) = N1
9590 FOR I = U TO N1:C%(XI,I) = LED(I): PRINT C%(AR(LEDA(I))), " # " : NEXT
I
9600 GOSUB 9700: IF NX = 2 THEN GOTO 9535
9610 GOTO 9510
9620 IF LED(U) = NC THEN RETURN
9630 GOTO 9600
9700 LED(N1) = LED(N1) + U: IF LED(N1) > NC THEN N1 = N1 - U: GOTO 9700
9710 NX = N1 - U: RETURN

```

**ANEXO 8****LISTAGEM DO PROGRAMA CRIADOR DE FICHEIROS DE DADOS (BASIC)**

JLIST

```
1 DIM P%(49,5): HOME
2 D$ = CHR$(4): PRINT D$;"PR#0": INPUT "FILE DE DESTINO";FI$: PRINT D$;"
  PR# 1": PRINT "FILE: ";FI$
5 INPUT "NUMERO DE PROPOSICOES ";NP
6 INPUT "NUMERO DE CONCEITOS ";NC
7 INPUT "NUMERO DE PROPOSICOES POR CICLO ";Y
8 INPUT "NUMERO DE PROPOSICOES NA LEADING EDGE ";S
9 FOR I = 1 TO NP
10 PRINT "PROPOSICAO NUMERO ";I
11 FOR J = 0 TO 5
12 INPUT C:P%(I,J) = C
13 IF C = 0 THEN GOTO 15
14 NEXT J
15 NEXT I
17 PRINT D$;"OPEN ";FI$: PRINT D$;"DELETE ";FI$
20 PRINT D$;"OPEN ";FI$: PRINT D$;"WRITE ";FI$
25 PRINT NP: PRINT NC: PRINT Y: PRINT S
30 FOR I = 1 TO NP
35 FOR J = 0 TO 5
40 PRINT P%(I,J): IF P%(I,J) = 0 THEN GOTO 60
50 NEXT J
60 NEXT I
65 PRINT D$;"CLOSE ";FI$
70 END
```

**ANEXO 9****LISTAGEM DO PROGRAMA CORRECTOR DE FICHEIROS DE DADOS (BASIC)**

## LIST

```

30 D# = CHR$(4): PRINT D#;"PR#0"
40 PRINT "CORRECCAO DE FILE"
45 INPUT "NOME DA FILE ";F#
50 PRINT D#;"OPEN";F#: PRINT D#;"READ";F#
55 INPUT NP: INPUT NC
56 DIM C$(NC),P$(NP,8)
60 FOR I = 1 TO NC: INPUT C$(I): NEXT I
70 FOR I = 1 TO NP: FOR J = 0 TO 5
90 INPUT C
100 IF C = 0 AND J = 0 THEN P$(I,6) = 20: INPUT C
110 P$(I,J) = C
120 IF C = 0 THEN GOTO 140
130 NEXT J
140 NEXT I
150 PRINT D#;"PR#0"
155 INPUT I: IF I = 0 THEN GOTO 170
160 INPUT C$(I): GOTO 155
170 INPUT I:P$(I,6) = 0: IF I = 0 THEN GOTO 1000
180 FOR J = 0 TO 5: INPUT C: IF C = 0 AND J = 0 THEN P$(I,6) = 20: INPUT
C
190 P$(I,J) = C: IF C = 0 THEN GOTO 170
200 NEXT J: GOTO 170
1000 PRINT D#;"DELETE";F#: PRINT D#;"OPEN";F#
1005 PRINT D#;"WRITE";F#
1010 PRINT NP: PRINT NC
1020 FOR I = 1 TO NC: PRINT C$(I): NEXT I
1030 I1 = 1
1040 FOR J = 0 TO 5
1050 IF J = 0 AND P$(I1,6) > 0 THEN PRINT 0
1060 PRINT P$(I1,J)
1070 IF P$(I1,J) = 0 THEN J = 5
1080 NEXT J
1090 I1 = I1 + 1: IF I1 < = NP GOTO 1040
1100 PRINT D#;"CLOSE";F#: END

```



**ANEXO 10****LISTAGEM DO PROGRAMA MASTER (FORTRAN)**

```
PROGRAM MASTER(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4,TAPE5)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA,BO ,DC
CHARACTER*10 IMEDIAT,SEGLEIT,FOCSCAN,LTMINIT,ESQUEM
CHARACTER*10 CONC(100),CN(100)
COMMON/NAMES/CONC,CN
DO 1 I=1,200
DO 1 J=1,200
FR(I,J)=0
1 C(I,J)=0

C
C ENTRADA DE ALGUNS VALORES INICIAIS.
C
5 CALL INIT(FOCSCAN,BO,DC,SEGLEIT,IMEDIAT)
10 READ(4,*)NC
11 READ(1,*)NP

C
C LEITURA DOS CONCEITOS ( CONC ) E DAS PROPOSIÇÕES ( CONCPR )
C
13 DO 2000 I = 1,NC
READ(4,10002) CONC(I)

C
C ENTRADA DE ALGUNS VALORES INICIAIS.
C
2000 CONTINUE
20 DO 2001 I = 1,NP
READ(1,*)N1,(CONCPR(J,I),J=1,N1)
2001 CONCPR(12,I)=N1
10002 FORMAT(A10)
CALL INIT1(LTMINIT,NC,ESQUEM)
10003 FORMAT( ↑RUN DE MASTERREADER↑ )
40 WRITE(2,10003)
10004 FORMAT( ↑CICLO ↑,I3,↑ LEADING EDGE ↑,I3,↑ FACTOR DE DEC ↑,F3.1)
WRITE(2,10004)Y,S,DC
10005 FORMAT( ↑CAPACIDADE DE CHUNKING ↑,I7)
42 WRITE(2,10005)CH
45 WRITE(2,10006)FOCSCAN,BO
10006 FORMAT(A10,1X,F3.1)
50 IF(IMEDIAT .EQ. ↑SIM↑) WRITE(2,10007)
10007 FORMAT(↑RELEITURA IMEDIATAMENTE APOS↑)
CALL CHUNK(NP)
IF(PP.GT.0)THEN
10009 FORMAT(↑PURPOSE↑)
WRITE(2,10009)
WRITE(2,10051)(PURP(I),I=1,PP)
ENDIF
10051 FORMAT(20I4)
NN=0
JJJ=INT((NP-S-1)/Y)+1
54 DO 2003 CY=1,JJJ
N=MINO(Y+S,NP)
IF(CY .GT. 1)GO TO 62
NN=N
DO 2004 I=1,N
TED(I) = I
2004 CONTINUE
N1 = N
RINS = 0

C
C PRIMEIRO CICLO DE PROCESSAMENTO
C
```

```

C      NT = NUMERO DE RAIZES
C
CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
IF(NT.GT.1)CALL REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
N=N1
CALL LTM(N)
61  GOTO 134
62  K = 1
    SA = S
C
C      PROCURA A LEADING EDGE.
C
IF(SA .GT. N) SA = N
IF(PP.GT.0)THEN
63  DO 2005 I = 1,PP
    LED(I) = PURP(I)
2005 CONTINUE
    ENDIF
    M = PP + 1
65  I = N
    D = 0
    NAOLIGA=0
    ESGOTOU=0
    TJ = 0
    HA = 0
68  TI = TED(I)
    IF(DI(TI) .NE. K)GOTO 89
70  HA = 1
71  IF(M .EQ. 1) GOTO 81
74  DO 2006 L = 1,M - 1
    IF(TI .EQ. LED(L))GOTO 89
2006 CONTINUE
    IF(K .EQ. 1)GOTO 81
    M1=M-1
    IF(NAOLIGA.EQ.1)GOTO 81
77  DO 2007 T = 1,M1
    IF(C(LED(T),TI) .EQ. 1)GOTO 81
2007 CONTINUE
    GOTO 89
81  F = DM(TI)
83  IF(F .GT. D)THEN
    D = F
    TJ = TI
    ENDIF
89  I = I - 1
    IF(I .GT. 0)GOTO 68
90  IF(TJ .GT. 0)THEN
    LED(M) = TJ
    M = M + 1
    K = K + 1
    IF(M .GT. SA)GOTO 93
    ENDIF
91  IF(TJ .EQ. 0)THEN
    K = K + 1
    IF(HA .EQ. 0) THEN
    IF(ESGOTOU.EQ.1)THEN
    K=1
    NAOLIGA=1
    ESGOTOU=0
    ELSE
    K=2
    NAOLIGA=0
    ESGOTOU=1
    ENDIF
    ENDIF
    ENDIF
    ENDIF
92  GOTO 65
93  DO 2008 I = 1,N
    TI = TED(I)

```

```

DD 2009 J = 1,N
C(TI,TED(J)) = 0
2009 CONTINUE
2008 CONTINUE
10011 FORMAT( ↑LEADING EDGE ↑)
94 WRITE(2,10011)
WRITE(2,10051)(PI(LED(I)) ,I=1,SA)
95 DO 2011 I = 1,SA
TED(I) = LED(I)
2011 CONTINUE
97 N = SA
NX = NN
DD 2012 I = 1,Y
NN=NN+1
N = N + 1
98 TED(I + SA) = NN
IF(NN .EQ. NP)GOTO 100
2012 CONTINUE
100 N1 = N
DD 2043 I=1,NN
DD 2043 J=1,NN
2043 C(I,J)=0
C
C SEGUNDO CICLO DE PROCESSAMENTO E SEGUINTE.
C
CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
105 IF(NT .GT. 1) CALL REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
CALL LTM(N)
N=N1
134 RINS = 0
C
C NORMALIZA A MATRIZ DA LTM ( FT )
C
135 K = 0
M = 1000000
NC1=NC-1
DD 2013 I = 1,NC1
I1=I+1
137 DO 2014 J = I1,NC
IF(FT(I,J) .GT. K) K = FT(I,J)
138 IF(FT(I,J) .LT. M .AND. FT(I,J) .GT. 0) M = FT(I,J)
2014 CONTINUE
2013 CONTINUE
MA = (1+BA) * (K - M)
K = (1+BA) * M - K
IF(MA .EQ. 0 )THEN
MA = BA *M
K = 0
ENDIF
140 DO 2015 I = 1,NC
DO 2016 J = I,NC
141 IF(FT(I,J) .EQ. 0)THEN
L = 0
GOTO 143
ENDIF
142 L = (BA * FT(I,J) - K) / MA * 100
IF(L .EQ. 0) L = 1
143 FT(I,J) = L
FT(J,I) = L
2016 CONTINUE
2015 CONTINUE
2003 CONTINUE
C
C AQUI TERMINAM OS CICLOS DE PROCESSAMENTO
C E PREPARA-SE A SAIDA DOS RESULTADOS.
C
C
MAX = 0
148 DO 2017 I = 1,NC
IF(FT(I,I) .GT. MAX) MAX = FT(I,I)

```

```

150  DD 2018 J = 1,NC
      M = 10000000
      DD 2019 K = 1,NC
      IF(FT(I,K) .LE. M)THEN
      M = FT(I,K)
      LED(J) = K
      ENDIF
2019  CONTINUE
      FT(I,LED(J)) = M + 20000000
2018  CONTINUE
      DD 2020 J = 1,NC
      FT(I,J)=FT(I,J) - 20000000
2020  CONTINUE
10012 FORMAT( /↑      * ↑,A10,↑ *↑)
152  WRITE(2,10012)CONC(I)
153  M = 1
155  DD 2021 J = 1,5
      N1 = 0
156  K = LED(M)
      IF(M .GT. NC) GOTO 170
160  IF(FT(I,K) .EQ. 0 .OR. I .EQ. K) GOTO 169
165  IF(FT(I,K) .GT. 100 * J/5) GOTO 170
      N1=N1+1
      CN(N1)=CONC(K)
169  M = M + 1
      GOTO 156
170  IF(N1 .EQ. 0)GOTO 2021
      WRITE(2,10013)J,(CN(L),L=1,N1)
10013 FORMAT(↑NIVEL ↑,I1,↑ - ↑,7(A10,1X)/(10X,7(A10,1X)))
2021  CONTINUE
2017  CONTINUE
179  IF(IMEDIAT .EQ. ↑NAO↑)THEN
      DD 2022 I = 1,NP
      DD 2023 J = 1,NP
      FR(I,J) = 0
2023  CONTINUE
2022  CONTINUE
      IMEDIAT = ↑NEM SIM NE↑
      SEGLEIT = IMEDIAT
      GOTO 54
      ENDIF
180  IF(SEGLEIT.EQ.↑SIM↑)THEN
      IMEDIAT=↑NEM SIM NE↑
      SEGLEIT=IMEDIAT
      GOTO 54
      ENDIF
10015 FORMAT(// ↑IMPORTANCIA DOS CONCEITOS↑ )
      WRITE(2,10015)
182  DD 2024 J = 1,5
      DD 2025 I = 1,NC
      J1=FLOAT(J-1)/5*MAX
      J2=FLOAT(J)/5*MAX
      IF(FT(I,I).GT.J1.AND.FT(I,I).LE.J2)WRITE(2,10016)J,CONC(I)
10016 FORMAT(↑NIVEL ↑,I4,1X,A10)
2025  CONTINUE
2024  CONTINUE
6040  K = 0
      M =10000000
      DD 2054 I = 1,NP
      DD 2055 J = 1,NP
      XI = ABS (FR(I,J))
      IF(XI .GT. K) K = XI
6042  IF(XI .LT. M .AND. XI .GT. 0) M = XI
2055  CONTINUE
2054  CONTINUE
      MA = (1 + BA) * (K - M)
      K = (1 + BA) * M - K
6047  IF(MA .EQ. 0)THEN

```

```

MA = BA * M
K = 0
ENDIF
DO 2999 I=1,NP
DO 2999 J=1,NP
IF(FR(I,J).NE.0)FR(I,J)=(BA*ABS(FR(I,J))-K)/MA*100
2999 CONTINUE
WRITE(2,↑(//19HLIGACOES INTERPROP.//)↑)
DO 3000 I=1,NP
WRITE(2,20000)(I,J,FR(I,J),J=1,I)
3000 WRITE(2,↑(//)↑)
20000 FORMAT(8(↑(↑,I3,↑,↑,↑,↑,↑)=↑,I4,1X))
WRITE(2,↑(//19HLIGACOES INTERCONC.//)↑)
DO 3001 I=1,NC
WRITE(2,20000)(I,J,FT(I,J),J=1,I)
3001 WRITE(2,↑(//)↑)
184 S1 = 0
CALL ESQUEMA(ESQUEM,NC)
10017 FORMAT( ↑FIM DOS RESULTADOS↑ )
185 WRITE(2,10017)
WRITE(5,30000)NC
DO 4001 I=1,NC
4001 WRITE(5,10002)CONC(I)
DO 4000 I=1,NC
4000 WRITE(5,30000)(FT(I,J),J=1,I)
30000 FORMAT(20I4)
10018 FORMAT( ↑FIM DE EXECUCAO↑ )
WRITE(*,10018)
STOP
END

```

```

C
C
C
SUBROUTINE CHUNK(NP)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,SS,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA
DIMENSION S(100),R(100),X(50)
LOGICAL NPROC
CH1=CH
L=1
K=0
DO 22 I=1,NP
22 S(I)=0
C
C
C
S E↑ USADO PARA MARCAR TODA A PROPOSICAO QUE FIGURA
EM POSICAO SUBORDINADA.
C
C
DO 20 I=1,NP
DO 20 J=1,CONCPR(12,I)
J1=CONCPR(J,I)
IF(J1.LT.0.AND.-J1.GT.I)S(-J1)=-1
20 CONTINUE
N1=0
C
C
C
SO↑ SAD CONSIDERADAS EM PI ( MACROS ) PROPOSICOES NAO
SUBORDINADAS A NAO SER QUE SEJA CH<0
C
C
DO 21 I=1,NP
IF(S(I).EQ.0 .OR. CH .LT. 0)THEN
N1=N1+1
PI(N1)=I
ENDIF
21 CONTINUE
N3=0
N4=1

```

```

N5=0
N11=0
I=1
50 TI=PI(I)
C
C   LED E↑ USADO PARA MARCAR PROPOSICOES JA↑ PROCESSADAS E
C   EVITAR O REPROCESSAMENTO. PODEM SER DESMARCADAS ( VALOR
C   NEGATIVO ) SE REQUERIDO.
C
KI=I
IF(CH1.LT.0.AND.N5.GT.0)THEN
NOPROD=.FALSE.
DO 100 II=1,N5
NOPROD=NOPROD .OR. TI.EQ.LED(II)
IF(TI.EQ.-LED(II))LED(II)=TI
100 CONTINUE
IF(NOPROD)GOTO 1
ENDIF
C
C   PODE HAVER INCLUSAO DE PROPOSICOES DESMARCADAS.
C
N11=N11+1
PI(N11)=PI(I)
TI=PI(N11)
IF(CH1.LT.0)CH=-CH1
N=1
NS=0
NJ=1
X(NJ)=TI
N5=N5+1
LED(N5)=TI
M=1
IP(N11)=K+1
3 J1=CONCPR(M,TI)
IF(J1.LT.0)THEN
NS=NS+1
C
C   S E↑ USADO PARA GUARDAR AS PROPOSICOES QUE SAO SUBORDINADAS
C   IMEDIATAS DA QUE ESTA↑ SENDO PROCESSADA.
C
S(NS)=-J1
ELSE
K=K+1
C
C   P TEM DS CONCEITOS DAS MACROS. ( PARA A MACRO NO. I
C   ELES ESTAO DESDE P(IP(I)) ATE↑ P(IP(I+1)-1) ).
C
P(K)=J1
ENDIF
M=M+1
IF(M.LE.CONCPR(12,TI))GOTO 3
6 IF(NS.GT.0)THEN
DO 4 J=1,NS
4 R(J)=S(J)
NS1=NS
NS=0
DO 5 J=1,NS1
C
C   NESTE CICLO, R TEM AS PROPOSICOES EM PROCESSAMENTO E S
C   AS SUAS SUBORDINADAS IMEDIATAS.
C
N4=N4+1
M=1
IF(N.LT.CH)THEN
N=N+1
N5=N5+1
LED(N5)=R(J)
NJ=NJ+1
X(NJ)=R(J)

```

```

ELSE
N3=N3+1

C
C   NO CASO CH<0, SE UMA PROPOSICAO JA↑ NAO PODE SER INCLUIDA
C   NA MACRO, E↑ INCLUIDA NA LISTA DE MACROS PARA POSTERIOR
C   PROCESSAMENTO. SE ESTAVA MARCADA, DESMARCA-SE.
C

IF(CH1.LT.0)THEN
IF(KI.LT.N1)THEN
DO 10 II=N1,KI+1,-1
10 PI(II+1)=PI(II)
ENDIF
PI(KI+1)=R(J)
KI=KI+1
N1=N1+1
DO 40 II=1,N5
IF(R(J).EQ.LED(II))LED(II)=-LED(II)
40 CONTINUE
ENDIF
GO TO 5
ENDIF
30 J1=CONCPR(M,R(J))
IF(J1.LT.0)THEN
NS=NS+1
S(NS)=-J1
ELSE
K=K+1
P(K)=J1
ENDIF
M=M+1
IF(M.LE.CONCPR(12,R(J)))GO TO 30
5 CONTINUE
GO TO 6
ENDIF
WRITE(2,↑(I3,3H - ,50I3)↑)N11,(X(J),J=1,NJ)
1 I=I+1
IF(I.LE.N1)GOTO 50
CH=CH1
IP(N11+1)=K+1
J=N3*100./N4+0.5
WRITE(2,↑(/25HDIFICULDADE DE CHUNKING =,I3,1H%/)↑)J
NP=N11
RETURN
END

C
C
C
SUBROUTINE LTM(N)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA
6040 K = 0
M =10000000
DO 2054 I = 1,N
TI = TED(I)
DO 2055 J = 1,N
TJ = TED(J)
XI = ABS (FR(TI,TJ))
IF(XI .GT. K) K = XI

6042 IF(XI .LT. M .AND. XI .GT. 0) M = XI
2055 CONTINUE
2054 CONTINUE
MA = (1 + BA) * (K - M)
K = (1 + BA) * M - K
6047 IF(MA .EQ. 0)THEN

```



```

      MA = BA * M
      K = 0
      ENDIF

C
C      K E MA S AD VALORES QUE PERMITEM UMA NORMALIZACAO DOS VALORES
C      DE FR ( A SOMAR A FT , PARA ACTUALIZACAO DA LTM ). NORMALIZACAO
C      ANA↑LOGA A A DA PRO↑PRIA LTM.
C
6050 DO 2056 I = 1,N
      TI = TED(I)
      DO 2057 J = 1,N
      TJ = TED(J)

C
C      SE FR(TI,TJ)<0 , TI E TJ NAO ESTAO LIGADAS NA A↑RVORE DO CICLO.
C
6055 IF(TI .NE. TJ .AND. FR(TI,TJ) .GE. 0) GOTO 2057
      L1=IP(TI)
      L2=IP(TI+1)-1
6070 DO 2058 L = L1,L2
      PIL = P(L)
      M1=IP(TJ)
      M2=IP(TJ+1)-1
6080 DO 2059 M = M1,M2
      PJM=P(M)
6090 FT(PIL,PJM) = FT(PIL,PJM) + (BA * ABS (FR(TI,TJ)) - K) /MA*100
2059 CONTINUE
2058 CONTINUE
2057 CONTINUE
2056 CONTINUE
      DO 2060 I=1,N
      DO 2060 J=1,N
2060 FR(I,J)=ABS(FR(I,J))
      RETURN
      END

C
C
C
      SUBROUTINE INIT(FOCSCAN,BO,DC,SEGLEIT,IMEDIAT)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
      I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
      I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
      I BA,FT(100,100),CI,SR,LED(300),NT
      CHARACTER*10 FOCSCAN,SEGLEIT,IMEDIAT
      REAL DC,BO
      REAL BA
10024 FORMAT( ↑NUMERO DE MACROS POR CICLO ↑)
7000 WRITE(*,10024)
      READ(*,*)Y
10025 FORMAT( ↑NUMERO DE MACROS NA LEADING EDGE ↑)
      WRITE(*,10025)
      READ(*,*)S
10026 FORMAT( ↑CAPACIDADE DE CHUNKING ↑)
7005 WRITE(*,10026)
      READ(*,*)CH
10027 FORMAT( ↑PURPOSE ↑)
7010 WRITE(*,10027)
      READ(*,*)PP
      IF(PP .EQ. 0)GOTO 7030
7020 DO 2060 I = 1,PP
      READ(*,*) PURP(I)
      2060 CONTINUE
10028 FORMAT( ↑FOCUSER OU SCANNER ↑)
7030 WRITE(*,10028)
      READ(*,10002)FOCSCAN
7031 IF(FOCSCAN .EQ. ↑SCANNER↑)GOTO 7035
7032 IF(FOCSCAN .NE. ↑FOCUSER↑)GOTO 7030
10029 FORMAT( ↑GRAU (0-1)↑)
7033 WRITE(*,10029)

```

```

      READ(*,*)BO
      BA = 1 / (1 -BO)
      GOTD 7040
7035  WRITE(*,10029)
      READ(*,*)BO
      BA = 1 - BO
10031  FORMAT( ↑FACTOR DE DECAY ↑)
7040  WRITE(*,10031)
      READ(*,*)DC
      GOTD 9000
10035  FORMAT( ↑SEGUNDA LEITURA↑ ↑)
9000  WRITE(*,10035)
      READ(*,10002)SEGLEIT
      IMEDIAT = ↑NEM SIM NE↑
9010  IF(SEGLEIT .EQ. ↑NAO↑) RETURN
10036  FORMAT( ↑IMEDIATAMENTE APOS↑ ↑)
9020  WRITE(*,10036)
      READ(*,10002)IMEDIAT
10002  FORMAT(A10)
      RETURN
      END

```

C  
C  
C

```

      SUBROUTINE INIT1(LTMINIT,NC,ESQUEM)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
      I  PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
      I  DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
      I  BA,FT(100,100),CL,SR,LED(300),NT
      CHARACTER*10 LTMINIT,ESQUEM
      REAL BA
10033  FORMAT(↑LTM INICIAL ↑)
7500  WRITE(*,10033)
      READ(*,10002)LTMINIT
7510  IF(LTMINIT .NE. ↑NAO↑)GOTO 7530
      DO 7540 I=1,NC
      DO 7540 J=1,NC
7540  FT(I,J)=0
      GO TO 7550
7530  DO 2061 I=1,NC
      READ(3,91919)(FT(I,J),J=I,NC)
91919  FORMAT(2015)
      DO 2062 J=I,NC
      2062  FT(J,I)=FT(I,J)
      2061  CONTINUE
7550  WRITE(*,10037)
10037  FORMAT(↑ESQUEMAS↑↑)
      READ(*,10002)ESQUEM
10002  FORMAT(A10)
      RETURN
      END

```

C  
C  
C

```

      SUBROUTINE ESQUEMA(ESQUEM,NC)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
      I  PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
      I  DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
      I  BA,FT(100,100),CL,SR,LED(300),NT
      REAL BA
      CHARACTER*10 ESQUEM
      COMMON/NAMES/CONC(100),CN(100)
9410  IF(ESQUEM .EQ. ↑NAO↑) RETURN
      S1=0
9420  IF(S1 .EQ. 0)THEN
10038  FORMAT( ↑          FRACOS↑ )
      WRITE(2,10038)

```

```

ENDIF
9430 IF(S1 .EQ. 1) THEN
10039 FORMAT( ↑ FORTES↑ )
WRITE(2,10039)
ENDIF
9500 N1 = 2
C
C VAO SER TESTADAS SEQUENCIAS DE CONCEITOS EM RELACAO AOS
C CRITE↑RIDS FORTES E FRACOS. PARA EVITAR REPETICOES, ESSAS
C SEQUENCIAS SAO ORDENADAS, E SAO ANALIZADAS UMA APO↑S OUTRA
C NUMA ORDEM DETERMINADA, PRINCIPIANDO POR [1,2]. A [A,B...C,D]
C SEGUE-SE [A,B,...,C,D+1] ( DU [A,B,...C+1] ( DU ... ETC)).
C
LED(1) = 1
LED(2) = 2
XI = 0
NX = 1
9510 TI = LED(N1)
DO 2067 I = 1,NX
9512 IF(S1.EQ.1) GO TO 9514
IF(FT(LED(I),TI).EQ.0.AND.FT(TI,LED(I)).EQ.0) GOTO 9600
GOTO 2067
9514 IF(FT(LED(I),TI).EQ.0.OR.FT(TI,LED(I)).EQ.0) GOTO 9600
2067 CONTINUE
C
C O CRITE↑RIDO E↑ SATISFEITO. VEJAMOS SE E↑ POSSI↑VEL ALARGAR A
C SEQUENCIA PARA A DIREITA.
C
9535 IF(LED(N1) .EQ. NC) GOTO 9572
9539 I = LED(N1) + 1
9540 DO 2068 J = 1,N1
9550 IF(S1.EQ.1) GOTO 9555
IF(FT(I,LED(J)).EQ.0.AND.FT(LED(J),I).EQ.0) GOTO 9570
GO TO 2068
9555 IF(FT(I,LED(J)).EQ.0.OR.FT(LED(J),I).EQ.0) GOTO 9570
2068 CONTINUE
C
C POSSI↑VEL COM I. VEJAMOS COM I+1.
C
N1 = N1 + 1
LED(N1) = I
9570 I = I + 1
C
C FOI IMPOSSI↑VEL COM I. VEJAMOS COM I+1.
C
IF(I .LE. NC) GOTO 9540
C
C NAO MAIS POSSI↑VEL. VEJAMOS SE E↑ UM SUBCONJUNTO DE OUTRO.
C
9572 IF(XI .EQ. 0) GOTO 9582
9573 DO 2069 J = 1,XI
I = 1
L = 1
NN = 0
9574 IF(LED(L) .GT. C(J,I)) THEN
I = I + 1
GOTO 9577
ENDIF
9575 IF(LED(L) .LT. C(J,I)) THEN
L = L + 1
GOTO 9578
ENDIF
9576 NN = NN + 1
I = I + 1
L = L + 1
9577 IF(I .GT. C(J,100)) GOTO 9579
9578 IF(L .LE. N1) GOTO 9574
9579 IF(NN .EQ. N1) GOTO 9620
2069 CONTINUE

```

```

9582 IF(N1 .EQ. 1) GOTO 9620
C
C   NAO E↑ SUBCONJUNTO.
C
9585 XI = XI + 1
10040 FORMAT(↑ESQUEMA ↑,I2)
WRITE(2,10040)XI
9586 C(XI,100) = N1
9590 DO 2070 I = 1,N1
C(XI,I) = LED(I)
CN(I)=CONC(LED(I))
2070 CONTINUE
WRITE(2,10041)(CN(I),I=1,N1)
10041 FORMAT(10(A10,↑ ↑))
C
C   VAI FORMAR NOVA SEQUENCIA PARA SER TESTADA
C
9600 GOTO 9700
C
C   SEGUE PARA TESTE ( MAIS DE UM ELEMENTO ) OU TENTA
C   ALARGAR ( UM SO↑ ELEMENTO ).
C
9605 IF(NX .EQ. 0)GOTO 9535
9610 GOTO 9510
9620 IF(LED(1) .EQ. NC) GOTO 9720
9630 GOTO 9600
9700 LED(N1) = LED(N1) + 1
IF(LED(N1) .GT. NC)THEN
N1 = N1 - 1
GOTO 9700
ENDIF
9710 NX = N1 - 1
GOTO 9605
9720 IF(S1.EQ.0)THEN
S1=1
GOTO 9430
ENDIF
RETURN
END

C
C
C
SUBROUTINE CHAR(CN,J,N)
CHARACTER*10 CN(100)
CHARACTER DIG(10)
DATA DIG/↑0↑,↑1↑,↑2↑,↑3↑,↑4↑,↑5↑,↑6↑,↑7↑,↑8↑,↑9↑/
K=1000000
DO 1 I=1,7
M=N/K
IF(M .NE. 0)GOTO 2
1 K=K/10
2 N1=N
3 J=J+1
N1=N1-M*K
CN(J)=DIG(M+1)
IF(K .EQ. 1)RETURN
K=K/10
M=N1/K
GD TO 3
END

C
C
C
C
C
C
SUBROUTINE CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),

```

```

I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA,VF,FM,DC
CHARACTER*10 FOCSCAN
249 XI = 0
    NI=N-1
250 DO 2026 I = 1,NI
    MY = TED(I)
    K = I
    I1=I+1
    DO 2027 J = I1,N
    IF(TED(J) .LT. MY)THEN
    K = J
    MY = TED(J)
    ENDIF
2027 CONTINUE
    TI =TED(I)
    TED(I) = TED(K)
    TED(K) = TI
2026 CONTINUE
252 DO 2028 I = 1,N
    TI = TED(I)
257 DO 2029 J = I,N
258 TJ = TED(J)
    CALL LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
265 C(TI,TJ) = VF * FM * 100
266 IF(C(TI,TJ) .EQ.0 .AND. VF .NE. 0) C(TI,TJ) = 1
C
C    C(TI,TJ) E+ UMA FORCA DE LIGACAO QUE VAI ACTUALIZAR AS FORCAS
C    DE LIGACAO ENTRE PROPOSICOES ( MATRIZ FR ).
C
2029 CONTINUE
2028 CONTINUE
270 DO 2032 I = 1,N
    TI = TED(I)
    DO 2033 J = 1,I
    TJ = TED(J)
272 C(TI,TJ) = C(TJ,TI)
2033 CONTINUE
2032 CONTINUE
276 DO 2034 I = 1,NN
    DM(I) = 0
    DO 2035 J = 1,NN
278 K = FR(I,J)
    S1 = 1
    IF(K .LT. 0)THEN
    K = - K
    S1 = - 1
    GOTO 290
    ENDIF
280 K = INT ((1 - DC) * K)
C
C    DC E+ O FACTOR DE DECAY ( ESQUECIMENTO )
C
    IF(K .EQ. 0 .AND. FR(I,J) .NE. 0) K = 1
290 FR(I,J) = (C(I,J) + K) * S1
292 DM(I) = DM(I) + ABS (FR(I,J))
2035 CONTINUE
2034 CONTINUE
300 DO 2036 I = 1,N
    TI = TED(I)
    DO 2037 J = 1,N
    C(TI,TED(J)) = 0
2037 CONTINUE
2036 CONTINUE
315 NT = 0
C
C    DI E+ USADO PARA TRES TIPUS DE MARCAS:

```

```

C      1000 - NAO SE TENTOU AINDA INCLUIR NA A↑RVORE.
C      999 - FOI FEITA A TENTATIVA MAS NAO ENTROU.
C      <999 - IGUALA O NI↑VEL A QUE FOI INCLUIDA NA A↑RVORE.
C
316   DD 310 I=1,NN
      DI(I) = 1000
310   CONTINUE
318   DS = - 1
      NM = 0
C
C      A RAIZ E↑ ESCOLHIDA ENTRE TODAS AS PROPOSICUES JA↑ PROCESSADAS
C      E NAO APENAS NO CICLO.
C
      DB 2038 I = 1,NN
      IF(DI(I) .NE. 999 .AND. NT .GT. 0)GOTO 2038
335   IF(DM(I) .LT. DS) GOTO 2038
336   DS = DM(I)
      ROOT = I
2038  CONTINUE
      NK = 0
      IF(DS .EQ. - 1)GOTO 390
341   NT = NT + 1
10019 FORMAT( ↑RAIZ=↑,I4,↑ BRILHO=↑,I7,↑ CICLO ↑,I3/)
342   WRITE(2,10019)PI(ROOT),DS,CY
343   RT(NT) = ROOT
345   DI (ROOT) = 1
      K = 0
      XI = 0
      IF(DS .EQ. 0)GOTO 364
346   DD 2039 I = 1,N
      IF(ROOT .EQ. TED (I) )GOTO 348
2039  CONTINUE
C
C      SE A RAIZ NAO PERTENCE AD CICLO, INCLIU-SE.
C
      N = N + 1
      TED(N) = ROOT
      NK=1
348   KK = 0
      J = 1
349   TJ = TED(J)
      IF(DI(TJ) .LT. 999)GOTO 361
351   NM = 0
      ELEC = 0
      DI(TJ) = 999
354   DD 2040 I = 1,N
      TI= TED(I)
      IF(DI(TI) .NE. K + 1)GOTO 2040
357   IF(FR(TI,TJ) .NE. 0)THEN
      IF(DM(TI) .GE. NM)THEN
      NM = DM(TI)
      ELEC = TI
      ENDIF
      ENDIF
2040  CONTINUE
      IF(ELEC.NE. 0)THEN
      DI(TJ) = K + 2
      C(ELEC,TJ) = 1
      NK = 0
      KK = 1
C
C      MARCAM-SE COM SINAL ≠-≠ AS FORCAS PRESENTES NA A↑RVORE
C      PARA QUE SD↑ ESTAS AFECTEM A LTM.
C
      FR(ELEC,TJ) = - ABS (FR(ELEC,TJ))
      FR(TJ,ELEC)=FR(ELEC,TJ)
      ENDIF
361   J = J + 1
      IF(J .LE. N) GOTO 349

```

```

362 IF(KK .EQ. 0) GOTO 364
363 K = K + 1
      IF(K .LE. N) GOTO 348
364 N = N - NK
      DO 2041 II = 1,N
      IF(DI (TED(II)).EQ. 999)GOTO 318
2041 CONTINUE
390 DO 2042 II = 1,N
      IF(DI (TED(II)) .NE. 1)GOTO 2042
359 ROOT = TED (II)
      CALL TREE(N,ROOT)
2042 CONTINUE
410 IF(RINS .GT. 0) NT = 0
415 RETURN
      END

C
C
C
      SUBROUTINE LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I   PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
I   DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I   BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
      CHARACTER*10 FOCSCAN
      REAL BA,VF,FM
259 CB = 0
      VF = 0
      FM = 0
      L1=IP(TI)
      L2=IP(TI+1)-1
      DO 2030 L = L1,L2
      PIL = P(L)
      M1=IP(TJ)
      M2=IP(TJ+1)-1
260 DO 2031 M=M1,M2
      PJM=P(M)
261 IF(PJM .EQ. PIL)THEN
      VF = VF + 1

C
C      PENSOU-SE QUE PARA O ≠SCANNER≠ O NUMERO DE CONCEITOS EM
C      COMUM NAO AFFECTAVA DIRECTAMENTE A FORCA DE LIGACAO FR(TI,TJ)
C
      IF(TI.EQ. TJ .OR. FOCSCAN .EQ. ↑SCANNER↑) VF = 1
      ENDIF
262 FM = FT(PIL,PJM) + FM
      CB=CB + 1
2031 CONTINUE
2030 CONTINUE
      FM = BA ** (FM / (100.* CB))
      RETURN
      END

C
C
C
      SUBROUTINE REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I   PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
I   DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I   BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
      CHARACTER*10 FOCSCAN
      REAL BA
10021 FORMAT( ↑REINSTATMENT AT CYCLE ↑,I3 )
1400 WRITE(2,10021)CY
      RINS = 1
10022 FORMAT( ↑PONTOS REPESCADOS↑)
1415 WRITE(2,10022)
1420 GOTO 500

```

```

500 DD 2043 I = 1,NN
    DI (I) = 0
    2043 CONTINUE
C
C     VAMOS FORMAR UMA A+RVORE COM TODAS AS PROPOSICOES JA+ LIDAS E
C     TENDO COMO RAIZ A PRIMEIRA RAIZ DO CONJUNTO DE A+RVORES
C
510 DI(RT(1)) = 1
    K = 0
520 KK = 0
    J = 1
530 IF(DI(J) .GT. 0) GOTO 610
540 NM = 0
    ELEC = 0
550 DD 2044 I = 1,NN
    IF(DI (I) .NE. K + 1)GOTO 2044
555 GOTO 800
560 IF(FR(I,J) .NE. 0)THEN
    IF(DM(I) .GE. NM)THEN
    NM = DM(I)
    ELEC = I
    ENDIF
    ENDIF
    2044 CONTINUE
    IF(ELEC .NE. 0)THEN
    DI(J) = K + 2
    C(100,J) = ELEC
    KK = 1
    GOTO 580
    ENDIF
575 GOTO 610
580 IF(J .EQ. RT(2)) GOTO 640
610 J = J + 1
    IF(J .LE. NN)GOTO 530
620 IF(KK .EQ. 0)THEN
    K=K+1
    IF(K.LE.NN)GOTO 520
    GO TO 10023
    ENDIF
630 K=K + 1
    GOTO 520
C
C     NA A+RVORE FOI INCLUIDA A SEGUNDA RAIZ. VAMOS INCLUIR AS PROPOS
C     QUE FAZEM A LIGACAO NO.1 <--> NO.2 NO CICLO. SAO REPESCADAS.
C
640 DD 2045 I = 1,K
    J = C(100,J)
    II = 1
642 IF(TED (II) .EQ. J)GOTO 2045
644 II=II + 1
    IF(II.LE.N)GOTO 642
646 N=N+1
    TED(N) = J
    WRITE(2,10051)PI(J)
    2045 CONTINUE
10051 FORMAT(I4)
    NT = NT - 1
    IF(NT.GT.1)THEN
C
C     AINDA HA+ RAIZES POR LIGAR. VAMOS REPETIR
C
    DD 651 I=1,NT
    651 RT(I)=RT(I+1)
    GO TO 610
    ENDIF
650 CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
    RETURN
740 FL = 0
10020 FORMAT( +REINSTATMENT FAILED+ )

```



```

10023 WRITE(2,10020)
      RINS = 2
      CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
      RETURN
800   TI = I
      TJ = J
      IF(FR(I,J) .NE. 0)GOTO 560
810   IF(I .LE. NX .AND. J .LE. NX)GOTO 560
      820 CALL LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
825   IF(VF .EQ. 0) GOTO 560
830   FR(I,J) = 100 * VF * FM
      IF(FR(I,J) .EQ. 0) FR(I,J) = 1
840   DM (I) = DM(I) + FR(I,J)
      GOTO 560
      END

C
C
C
      SUBROUTINE TREE(N,ROOT)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
      I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
      I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
      I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
      CHARACTER*10 CONC(100),CN(100)
      COMMON/NAMES/CONC,CN
      REAL BA
1000  XI=0
      CALL CHAR(CN,XI,PI(ROOT))
      L = INT (ALOG ( REAL( PI(ROOT))))/ 2.3025851) + 1
1010  SR = 1
      LED (SR) = ROOT
1020  K = 0
      NI = 0
      DO 2046 I = 1,N
      IF(C(LED(SR),TED(I)) .EQ. 1)THEN
      NI = I
      GOTO 1050
      ENDIF
      2046 CONTINUE
      GOTO 1100
1040  IF(NI .EQ. 0)GOTO 1100
1050  LED(SR + 1) = TED(NI)
      M = 8 - INT ( ALOG ( REAL( PI(TED(NI))))/ 2.3)
      IF(K .EQ. 0 ) M = M + 1
1060  DO 2047 J = 1,M
      XI=XI+1
      CN(XI)=↑.↑
      2047 CONTINUE
      CALL CHAR(CN,XI,PI(TED(NI)))
      IF(NI .EQ.N)THEN
      NI = 0
      GOTO 1090
      ENDIF
1070  J = NI + 1
      NI = 0
      DO 2048 I = J,N
      IF(C(LED(SR),TED(I)) .EQ. 1)THEN
      NI = I
      GOTO 1090
      ENDIF
      2048 CONTINUE
1090  DP(SR) = NI
      SR = SR + 1
      GOTO 1020
1100  WRITE(2,10060)(CN(J),J=1,XI )
10060 FORMAT(100A1)
      XI=0
      SR = SR - 1

```

```
IF(SR .LT. 1) RETURN
1120 NS = L
      DO 2049 J = 1,SR
      IF(DP(J) .EQ. 0)THEN
      NS = NS + 10
      GOTO 2049
      ENDIF
1130 DO 2050 K = 1, NS
      XI=XI+1
      CN(XI)=↑ ↑
2050 CONTINUE
      XI=XI+1
      CN(XI)=↑↓↑
      NS = 9
2049 CONTINUE
      NI = DP(SR)
      GOTO 1040
      END
```

**ANEXO 11****LISTAGEM DO PROGRAMA SLAVE (FORTRAN)**

```

PROGRAM DLHALTM(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPE3,TAPE4,TAPE5)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA,BO,DC
CHARACTER*10 IMEDIAT,SEGLEIT,FOCSCAN,LTMINIT,ESQUEM
CHARACTER*10 CONC(100),CN(100)
COMMON/NAMES/CONC,CN
DO 1 I=1,200
DO 1 J=1,200
FR(I,J)=0
1 C(I,J)=0
DO 2 I=1,100
DO 2 J=1,100
2 FT(I,J)=0
CH=-100000
DC=0
FOCSCAN=↑FOCUSER↑
ESQUEM=↑NAD↑
10 READ(4,*)NC
11 READ(1,*)NP
13 DO 2000 I = 1,NC
READ(4,10002) CONC(I)
2000 CONTINUE
20 DO 2001 I = 1,NP
READ(1,*)N1,(CONCPR(J,I),J=1,N1)
2001 CONCPR(12,I)=N1
10002 FORMAT(A10)
10003 FORMAT(↑RUN DE DLHALTM↑ )
40 WRITE(2,10003)
45 WRITE(2,10006)FOCSCAN,BO
10006 FORMAT(A10,1X,F3.1)
50 IF(IMEDIAT .EQ. ↑SIM↑) WRITE(2,10007)
10007 FORMAT(↑RELEITURA IMEDIATAMENTE APOS↑)
CALL CHUNK(NP)
N=NP
NN=N
DO 2004 I=1,N
TED(I) = I
2004 CONTINUE
N1 = N
RINS = 0
CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
IF(NT.GT.1)CALL REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
N=N1
CALL LTM(N)
134 RINS = 0
135 K = 0
M = 1000000
NC1=NC-1
DO 2013 I = 1,NC1
I1=I+1
137 DO 2014 J = I1,NC
IF(FT(I,J) .GT. K) K = FT(I,J)
138 IF(FT(I,J) .LT. M .AND. FT(I,J) .GT. 0) M = FT(I,J)
2014 CONTINUE
2013 CONTINUE
140 DO 2015 I = 1,NC
DO 2016 J = I,NC
141 IF(FT(I,J) .EQ. 0)THEN
L = 0
GOTO 143
ENDIF
142 L = FT(I,J)*100/K
IF(L .EQ. 0) L = 1
143 FT(I,J) = L
FT(J,I) = L

```



```

2016 CONTINUE
WRITE(3,91919)(FT(I,J),J=I,NC)
91919 FORMAT(20I5)
2015 CONTINUE
BA=(K-M)/FLOAT(M)
IF(BA.GT.1)THEN
BO=1-FLOAT(M)/(K-M)
WRITE(2,10070)BO
10070 FORMAT(↑FDCUSER ↑,F5.3)
ELSE
BO=2-FLOAT(K)/M
WRITE(2,10071)BO
10071 FDRMAT(↑SCANNER ↑,F5.3)
ENDIF
MAX = 0
148 DO 2017 I = 1,NC
IF(FT(I,I) .GT. MAX) MAX = FT(I,I)
150 DO 2018 J = 1,NC
M = 10000000
DO 2019 K = 1,NC
IF(FT(I,K) .LE. M)THEN
M = FT(I,K)
LED(J) = K
ENDIF
2019 CONTINUE
FT(I,LED(J)) = M + 20000000
2018 CONTINUE
DO 2020 J = 1,NC
FT(I,J)=FT(I,J) - 20000000
2020 CONTINUE
10012 FORMAT( /↑ * ↑,A10,↑ *↑)
152 WRITE(2,10012)CONC(I)
153 M = 1
155 DO 2021 J = 1,5
N1 = 0
156 K = LED(M)
IF(M .GT. NC) GOTO 170
160 IF(FT(I,K) .EQ. 0 .OR. I .EQ. K) GOTO 169
165 IF(FT(I,K) .GT. 100 * J/5) GOTO 170
N1=N1+1
CN(N1)=CONC(K)
169 M = M + 1
GOTO 156
170 IF(N1 .EQ. 0)GOTO 2021
WRITE(2,10013)J,(CN(L),L=1,N1)
10013 FORMAT(↑NIVEL ↑,I1,↑ - ↑,7(A10,1X)/(10X,7(A10,1X)))
2021 CONTINUE
2017 CONTINUE
10015 FORMAT(//↑IMPORTANCIA DOS CONCEITOS↑//)
WRITE(2,10015)
182 DO 2024 J = 1,5
DO 2025 I = 1,NC
J1=FLOAT(J-1)/5*MAX
J2=FLOAT(J)/5*MAX
IF(FT(I,I).GT.J1.AND.FT(I,I).LE.J2)WRITE(2,10016)J,CONC(I)
10016 FORMAT(↑NIVEL ↑,I4,1X,A10)
2025 CONTINUE
2024 CONTINUE
6040 K = 0
M = 10000000
DO 2054 I = 1,NP
DO 2055 J = 1,NP
XI = ABS (FR(I,J))
IF(XI .GT. K) K = XI
6042 IF(XI .LT. M .AND. XI .GT. 0) M = XI
2055 CONTINUE
2054 CONTINUE
MA = (1 + BA) * (K - M)

```

```

K = (1 + BA) * M - K
6047 IF(MA .EQ. 0) THEN
MA = BA * M
K = 0
ENDIF
DO 2999 I=1,NP
DO 2999 J=1,NP
IF(FP(I,J).NE.0)FR(I,J)=(BA*ABS(FR(I,J))-K)/MA*100
2999 CONTINUE
WRITE(2,↑(//19HLIGACDES INTERPROP./)↑)
DO 3000 I=1,NP
WRITE(2,20000)(I,J,FR(I,J),J=1,I)
3000 WRITE(2,↑(//)↑)
20000 FORMAT(8(↑(↑,I3,↑,↑,↑,↑,↑)=↑,I4,1X))
WRITE(2,↑(//19HLIGACDES INTERCONC./)↑)
DO 3001 I=1,NC
WRITE(2,20000)(I,J,FT(I,J),J=1,I)
3001 WRITE(2,↑(//)↑)
184 S1 = 0
CALL ESQUEMA(ESQUEM,NC)
10017 FORMAT( ↑FIM DOS RESULTADOS↑ )
185 WRITE(2,10017)
WRITE(5,30000)NC
DO 4001 I=1,NC
4001 WRITE(5,10002)CONC(I)
DO 4000 I=1,NC
4000 WRITE(5,30000)(FT(I,J),J=1,I)
30000 FORMAT(20I4)
10018 FORMAT( ↑FIM DE EXECUCAO↑ )
WRITE(*,10018)
STOP
END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE CHUNK(NP)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,SS,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA
DIMENSION S(100),R(100),X(50)
LOGICAL NOPROC
L=1
K=0
DO 22 I=1,NP
22 S(I)=0
DO 20 I=1,NP
DO 20 J=1,CONCPR(12,I)
J1=CONCPR(J,I)
IF(J1.LT.0.AND.-J1.GT.I)S(-J1)=-1
20 CONTINUE
N1=0
DO 21 I=1,NP
IF(S(I).EQ.0.OR.CH.LT.0)THEN
N1=N1+1
PI(N1)=I
ENDIF
21 CONTINUE
N3=0
N5=0
N11=0
N4=1
I=1
50 IF(N5.GT.0)THEN
NOPROC=.FALSE.
DO 100 II=1,N5
NOPROC=PI(II).EQ.LED(II) .OR. NOPROC

```

```

IF(PI(I).EQ.-LED(II))LED(II)=PI(I)
100 CONTINUE
IF(NOPROC)GO TO 1
ENDIF
N11=N11+1
PI(N11)=PI(I)
TI=PI(N11)
N=0
NS=0
NJ=1
X(NJ)=TI
M=1
N5=N5+1
LED(N5)=TI
IP(N11)=K+1
3 J1=CONCPR(M,TI)
IF(J1.LT.0)THEN
NS=NS+1
S(NS)=-J1
ELSE
K=K+1
P(K)=J1
ENDIF
M=M+1
IF(M.LE.CONCPR(12,TI))GOTO 3
6 IF(NS.GT.0)THEN
DO 4 J=1,NS
4 R(J)=S(J)
NS1=NS
NS=0
DO 5 J=1,NS1
N4=N4+1
M=1
IF(N.LT.IABS(CH))THEN
N=N+1
N5=N5+1
LED(N5)=R(J)
NJ=NJ+1
X(NJ)=R(J)
ELSE:
N3=N3+1
IF(CH1.LT.0)THEN
IF(I.LT.N1)THEN
DO 10 II=N1,I+1,-1
10 PI(II+1)=PI(II)
ENDIF
PI(I+1)=R(J)
N1=N1+1
DO 40 II=1,N5
IF(R(J).EQ.LED(II))LED(II)=-LED(II)
40 CONTINUE
ENDIF
GO TO 5
ENDIF
30 J1=CONCPR(M,R(J))
IF(J1.LT.0)THEN
NS=NS+1
S(NS)=-J1
ELSE
K=K+1
P(K)=J1
ENDIF
M=M+1
IF(M.LE.CONCPR(12,R(J)))GO TO 30
5 CONTINUE
GO TO 6
ENDIF
WRITE(2,↑(I3,3H - ,50I3)↑)N11,(X(J),J=1,NJ)
1 I=I+1

```

```

IF(I.LE.N1)GO TO 50
IP(N11+1)=K+1
NP=N11
RETURN
END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE LTM(N)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA
6040 DO 2056 I=1,N
TI=TED(I)
L1=IP(TI)
L2=IP(TI+1)-1
DO 2057 J=1,N
TJ=TED(J)
IF(TI.NE.TJ.AND.FR(TI,TJ).GE.0)GOTO 2057
M1=IP(TJ)
M2=IP(TJ+1)-1
6070 DO 2058 L=L1,L2
PIL=P(L)
6080 DO 2059 M=M1,M2
PJM=P(M)
6090 FT(PIL,PJM)=FT(PIL,PJM)+1
2059 CONTINUE
2058 CONTINUE
2057 CONTINUE
2056 CONTINUE
RETURN
END

```

C  
C  
C  
C  
C  
C

```

SUBROUTINE ESQUEMA(ESQUEM,NC)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA
CHARACTER*10 ESQUEM
COMMON/NAMES/CDNC(100),CN(100)
9410 IF(ESQUEM .EQ. †NAO†) RETURN
S1=0
9420 IF(S1 .EQ. 0)THEN
10038 FORMAT( †          FRACDS† )
WRITE(2,10038)
ENDIF
9430 IF(S1 .EQ. 1)THEN
10039 FORMAT( †          FORTES† )
WRITE(2,10039)
ENDIF
9500 N1 = 2
LED(1) = 1
LED(2) = 2
XI = 0
NX = 1
9510 TI = LED(N1)
DO 2067 I = 1,NX
9512 IF(S1.EQ.1)GO TO 9514
IF(FT(LED(I),TI).EQ.0.AND.FT(TI,LED(I)).EQ.0) GOTO 9600

```



```

GOTO 2067
9514 IF(FT(LED(I),TI).EQ.0.DR.FT(TI,LED(I)).EQ.0) GOTO 9600
2067 CONTINUE
9535 IF(LED(N1) .EQ. NC) GOTO 9572
9539 I = LED(N1) + 1
9540 DO 2068 J = 1,N1
9550 IF(S1.EQ.1)GOTO 9555
IF(FT(I,LED(J)).EQ.0.AND.FT(LED(J),I).EQ.0) GOTO 9570
GO TO 2068
9555 IF(FT(I,LED(J)).EQ.0.DR.FT(LED(J),I).EQ.0) GOTO 9570
2068 CONTINUE
N1 = N1 + 1
LED(N1) = I
9570 I = I + 1
IF(I .LE. NC) GOTO 9540
9572 IF(XI .EQ. 0) GOTO 9582
9573 DO 2069 J = 1,XI
I = 1
L = 1
NN = 0
9574 IF(LED(L) .GT. C(J,I))THEN
I = I + 1
GOTO 9577
ENDIF
9575 IF(LED(L) .LT. C(J,I))THEN
L = L + 1
GOTO 9578
ENDIF
9576 NN = NN + 1
I = I + 1
L = L + 1
9577 IF(I .GT. C(J,100))GOTO 9579
9578 IF(L .LE. N1) GOTO 9574
9579 IF(NN .EQ. N1) GOTO 9620
2069 CONTINUE
9582 IF(N1 .EQ. 1) GOTO 9620
9585 XI = XI + 1
10040 FORMAT( †ESQUEMA †,I2)
WRITE(2,10040)XI
9586 C(XI,100) = N1
9590 DO 2070 I = 1,N1
C(XI,I) = LED(I)
CN(I)=CONC(LED(I))
2070 CONTINUE
WRITE(2,10041)(CN(I),I=1,N1)
10041 FORMAT(10(A10,† †))
9600 GOTO 9700
9605 IF(NX .EQ. 0)GOTO 9535
9610 GOTO 9510
9620 IF(LED(1) .EQ. NC) GOTO 9720
9630 GOTO 9600
9700 LED(N1) = LED(N1) + 1
IF(LED(N1) .GT. NC)THEN
N1 = N1 - 1
GOTO 9700
ENDIF
9710 NX = N1 - 1
GOTO 9605
9720 IF(S1.EQ.0)THEN
S1=1
GOTO 9430
ENDIF
RETURN
END

```

C  
C  
C

SUBROUTINE CHAR(CN,J,N)  
CHARACTER\*10 CN(100)

```

CHARACTER DIG(10)
DATA DIG/'0','1','2','3','4','5','6','7','8','9'/
K=10000000
DO 1 I=1,8
M=N/K
IF(M .NE. 0)GOTO 2
1 K=K/10
2 N1=N
3 J=J+1
N1=N1-M*K
CN(J)=DIG(M+1)
IF(K .EQ. 1)RETURN
K=K/10
M=N1/K
GO TO 3
END

```

C  
C  
C  
C  
C  
C

```

SUBROUTINE CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),CL,SR,LED(300),NT
REAL BA,VF,FM,DC
CHARACTER*10 FOCSCAN
249 XI = 0
N1=N-1
250 DO 2026 I =1,N1
MY = TED(I)
K = I
I1=I+1
DO 2027 J = I1,N
IF(TED(J) .LT. MY)THEN
K = J
MY = TED(J)
ENDIF
2027 CONTINUE
TI =TED(I)
TED(I) = TED(K)
TED(K) = TI
2026 CONTINUE
252 DO 2028 I = 1,N
TI = TED(I)
257 DO 2029 J = I,N
258 TJ = TED(J)
CALL LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
265 C(TI,TJ) = VF * FM * 100
266 IF(C(TI,TJ) .EQ.0 .AND. VF .NE. 0) C(TI,TJ) = 1
2029 CONTINUE
2028 CONTINUE
270 DO 2032 I = 1,N
TI = TED(I)
DO 2033 J = 1,I
TJ = TED(J)
272 C(TI,TJ) = C(TJ,TI)
2033 CONTINUE
2032 CONTINUE
276 DO 2034 I = 1,NN
DM(I) = 0
DO 2035 J = 1,NN
278 K = FR(I,J)
S1 = 1
IF(K .LT. 0)THEN
K = - K

```

```

S1 = - 1
GOTO 290
ENDIF
280 K = INT ((1 - DC) * K)
IF(K .EQ. 0 .AND. FR(I,J) .NE. 0) K = 1
290 FR(I,J) = (C(I,J) + K) * S1
292 DM(I) = DM(I) + ABS (FR(I,J))
2035 CONTINUE
2034 CONTINUE
300 DO 2036 I = 1,N
TI = TED(I)
DO 2037 J = 1,N
C(TI,TED(J)) = 0
2037 CONTINUE
2036 CONTINUE
315 NT = 0
316 DO 310 I=1,NN
DI(I) = 1000
310 CONTINUE
318 DS = - 1
NM = 0
DO 2038 I = 1,NN
IF(DI(I) .NE. 999 .AND. NT .GT. 0)GOTO 2038
335 IF(DM(I) .LT. DS) GOTO 2038
336 DS = DM(I)
ROOT = I
2038 CONTINUE
NK = 0
IF(DS .EQ. - 1)GOTO 390
341 NT = NT + 1
10019 FORMAT( ↑RAIZ=↑,I7,↑ BRILHO=↑,I7,↑ CICLO ↑,I3/)
342 WRITE(2,10019)PI(ROOT),DS,CY
343 RT(NT) = ROOT
345 DI (ROOT) = .1
K = 0
XI = 0
IF(DS .EQ. 0)GOTO 364
346 DO 2039 I = 1,N
IF(ROOT .EQ. TED (I) )GOTO 348
2039 CONTINUE
N = N + 1
TED(N) = ROOT
NK=1
348 KK = 0
J = 1
349 TJ = TED(J)
IF(DI(TJ) .LT. 999)GOTO 361
351 NM = 0
ELEC = 0
DI(TJ) = 999
354 DO 2040 I = 1,N
TI= TED(I)
IF(DI(TI) .NE. K + 1)GOTO 2040
357 IF(FR(TI,TJ) .NE. 0)THEN
IF(DM(TI) .GE. NM)THEN
NM = DM(TI)
ELEC = TI
ENDIF
ENDIF
2040 CONTINUE
IF(ELEC.NE. 0)THEN
DI(TJ) = K + 2
C(ELEC,TJ) = 1
NK = 0
KK = 1
FR(ELEC,TJ) = - ABS (FR(ELEC,TJ))
FR(TJ,ELEC)=FR(ELEC,TJ)
ENDIF
361 J = J + 1

```

```

IF(J .LE. N) GOTO 349
362 IF(KK .EQ. 0) GOTO 364
363 K = K + 1
IF(K .LE. N) GOTO 348
364 N = N - NK
DO 2041 II = 1,N
IF(DI (TED(II)).EQ. 999)GOTO 318
2041 CONTINUE
390 DO 2042 II = 1,N
IF(DI (TED(II)) .NE. 1)GOTO 2042
359 ROOT = TED (II)
CALL TREE(N,ROOT)
2042 CONTINUE
410 IF(RINS .GT. 0) NT = 0
415 RETURN
END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
CHARACTER*10 FOCSCAN
REAL BA,VF,FM
259 CB = 0
VF = 0
FM = 0
L1=IP(TI)
L2=IP(TI+1)-1
DO 2030 L = L1,L2
PIL = P(L)
M1=IP(TJ)
M2=IP(TJ+1)-1
260 DO 2031 M=M1,M2
PJM=P(M)
261 IF(PJM .EQ. PIL)THEN
VF = VF + 1
IF(TI.EQ. TJ .OR. FOCSCAN .EQ. ↑SCANNER↑) VF = 1
ENDIF
262 FM = FT(PIL,PJM) + FM
CB=CB + 1
2031 CONTINUE
2030 CONTINUE
RETURN
END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
CHARACTER*10 FOCSCAN
REAL BA
10021 FORMAT( ↑REINSTATMENT AT CYCLE ↑,I3 )
1400 WRITE(2,10021)CY
RINS = 1
10022 FORMAT( ↑PONTOS REPESCADOS↑)
1415 WRITE(2,10022)
1420 GOTO 500
500 DO 2043 I = 1,NN
DI (I) =0
2043 CONTINUE
510 DI(RT(NT)) = 1

```

```

K = 0
520 KK = 0
      J = 1
530 IF(DI(J) .GT. 0) GOTO 610
540 NM = 0
      ELEC = 0
550 DD 2044 I = 1, NN
      IF(DI(I) .NE. K + 1) GOTO 2044
555 GOTO 800
560 IF(FR(I, J) .NE. 0) THEN
      IF(DM(I) .GE. NM) THEN
          NM = DM(I)
          ELEC = I
      ENDIF
      ENDIF
2044 CONTINUE
      IF(ELEC .NE. 0) THEN
          DI(J) = K + 2
          C(100, J) = ELEC
          KK = 1
          GOTO 580
      ENDIF
575 GOTO 610
580 IF(J .EQ. RT(1)) GOTO 640
610 J = J + 1
      IF(J .LE. NN) GOTO 530
620 IF(KK .EQ. 0) THEN
          FL = 1
          GOTO 649
      ENDIF
630 K = K + 1
      GOTO 520
640 DD 2045 I = 1, K
          J = C(100, J)
          II = 1
642 IF(TED(II) .EQ. J) GOTO 2045
644 II = II + 1
          IF(II .LE. N) GOTO 642
646 N = N + 1
          TED(N) = J
          WRITE(2, 10051) PI(J)
2045 CONTINUE
10051 FORMAT(I4)
649 NT = NT - 1
          IF(NT .GT. 1) GOTO 500
650 IF(FL .EQ. 1) GOTO 740
          CALL CYCLE(DC, N, NN, FOCSCAN)
          RETURN
740 FL = 0
10020 FORMAT(↑REINSTATMENT FAILED↑)
          WRITE(2, 10020)
          RINS = 2
          CALL CYCLE(DC, N, NN, FOCSCAN)
          RETURN
800 TI = I
          TJ = J
          IF(FR(I, J) .NE. 0) GOTO 560
810 IF(II .LE. NX .AND. J .LE. NX) GOTO 560
820 CALL LIG(TI, TJ, VF, FM, FOCSCAN)
825 IF(VF .EQ. 0) GOTO 560
830 FR(I, J) = 100 * VF * FM
          IF(FR(I, J) .EQ. 0) FR(I, J) = 1
840 DM(I) = DM(I) + FR(I, J)
          GOTO 560
      END
C
C
C
SUBROUTINE TREE(N, ROOT)

```

```

    IMPLICIT INTEGER (A-Z)
    COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
    I PI(300),IP(301),C(100,100),FR(100,100), DS,CY,
    I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
    I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
    CHARACTER*10 CONC(100),CN(100)
    COMMON/NAMES/CONC,CN
    REAL BA
1000  XI=0
      CALL CHAR(CN,XI,PI(ROOT))
      L = INT (ALOG ( REAL( PI(ROOT)))/ 2.3025851) + 1
1010  SR = 1
      LED (SR) = ROOT
1020  K = 0
      NI = 0
      DO 2046 I = 1,N
      IF(C(LED(SR),TED(I)) .EQ. 1)THEN
      NI = I
      GOTO 1050
      ENDIF
      2046 CONTINUE
      GOTO 1100
1040  IF(NI .EQ. 0)GOTO 1100
1050  LED(SR + 1) = TED(NI)
      M = 8 - INT ( ALOG ( REAL( PI(TED(NI))))/ 2.3)
      IF(K .EQ. 0 ) M = M + 1
1060  DO 2047 J = 1,M
      XI=XI+1
      CN(XI)=↑.↑
      2047 CONTINUE
      CALL CHAR(CN,XI,PI(TED(NI)))
      IF(NI .EQ.N)THEN
      NI = 0
      GOTO 1090
      ENDIF
1070  J = NI + 1
      NI = 0
      DO 2048 I = J,N
      IF(C(LED(SR),TED(I)) .EQ. 1)THEN
      NI = I
      GOTO 1090
      ENDIF
      2048 CONTINUE
1090  DP(SR) = NI
      SR = SR + 1
      GOTO 1020
1100  WRITE(2,10060)(CN(J),J=1,XI )
10060  FORMAT(100A1)
      XI=0
      SR = SR - 1
      IF(SR .LT. 1) RETURN
1120  NS = L
      DO 2049 J = 1,SR
      IF(DP(J) .EQ. 0)THEN
      NS = NS + 10
      GOTO 2049
      ENDIF
1130  DO 2050 K = 1, NS
      XI=XI+1
      CN(XI)=↑ ↑
      2050 CONTINUE
      XI=XI+1
      CN(XI)=↑↑↑
      NS = 9
      2049 CONTINUE
      NI = DP(SR)
      GOTO 1040
      END

```

**ANEXO 12****LISTA ORDENADA DOS CARTÕES QUE CONSTITUEM O TEXTO**

- 1º - O termo amnésia refere-se
  - 2º - a uma falha de alguma das partes
  - 3º - do sistema de memória.
  - 4º - Na amnésia histórica uma pessoa
  - 5º - não é capaz de se lembrar de um incidente
  - 6º - que tenha sido vivido com muito stress.
- 

- 7º - Na realidade, a amnésia histórica
  - 8º - aparece quase sempre associada
  - 9º - a uma necessidade, consciente ou inconsciente,
  - 10º - de fugir à ansiedade que já não se tolera.
- 

- 11º - A amnésia histórica, normalmente é temporária,
  - 12º - e o paciente regressa ao seu estado normal.
  - 13º - Neste aspecto, ela difere
  - 14º - da maior parte dos tipos de amnésia,
  - 15º - em que a falha de memória
  - 16º - tem como causa uma lesão cerebral.
- 

- 17º - As causas da maior parte dos tipos de amnésia
  - 18º - são muitas, indo desde uma pancada na cabeça,
  - 19º - a lesões cerebrais causadas pelo álcool ou infecção,
  - 20º - até aos efeitos do envelhecimento.
- 

- 21º - Na maior parte dos tipos de amnésia,
  - 22º - a perda de memória é mais específica
  - 23º - do que o que acontece na amnésia histórica;
  - 24º - o paciente raramente perde
  - 25º - a percepção da sua identidade
  - 26º - ou a percepção do seu passado,
  - 27º - mas normalmente tem grande dificuldade
  - 28º - em adquirir nova informação
  - 29º - o que lhe traz muitas limitações.
- 

**NOTA:**

As linhas tracejadas indicam os cinco grandes períodos do texto (os pontos do texto onde se realizaram os testes de reconhecimento das proposições).



**ANEXO 13**

**LISTA ORDENADA DAS PROPOSIÇÕES DA BASE DO TEXTO, EM LINGUAGEM  
NATURAL**

- 1 - o termo amnésia
  - o termo amnésia refere-se a uma falha de alguma das partes do sistema da memória
- 2 - uma falha de alguma das partes do sistema da memória
- 3 - alguma das partes do sistema da memória
- 4 - sistema da memória
- 5 - amnésia histérica
  - na amnésia histérica uma pessoa não é capaz de se lembrar de um incidente que tenha sido vivido com muito stress
- 6 - não é capaz de se lembrar
- 7 - um incidente que tenha sido vivido com muito stress
- 8 - muito stress

- amnésia histérica
  - a amnésia histérica aparece quase sempre associada a uma necessidade consciente ou inconsciente, de fugir à ansiedade que já não se tolera
- 9 - quase sempre
- 10 - uma necessidade consciente ou inconsciente de fugir à ansiedade que já não se tolera
- 11 - necessidade consciente ou inconsciente
- 12 - consciente ou inconsciente
- 13 - ansiedade que já não se tolera
- 14 - já não se tolera

- amnésia histérica
- 15 - normalmente a amnésia histérica é temporária
- 16 - o paciente regressa ao seu estado normal
- 17 - o estado normal do paciente
- 18 - estado normal
  - amnésia histérica
    - a amnésia histérica difere da maior parte dos tipos de amnésia, pois o paciente regressa ao seu estado normal
    - o paciente regressa ao seu estado normal
    - maior parte dos tipos de amnésia
    - tipos de amnésia
- 19 - na maior parte dos tipos de amnésia a falha de memória tem como causa uma lesão cerebral
- 20 - maior parte dos tipos de amnésia
- 21 - tipos de amnésia
- 22 - a falha de memória
- 23 - uma lesão cerebral

- 24 - as causas da maior parte dos tipos de amnésia
- maior parte dos tipos de amnésia
  - tipos de amnésia
  - as causas da maior parte dos tipos de amnésia são muitas indo desde uma pancada na cabeça a lesões cerebrais causadas pelo álcool ou infecção até aos efeitos do envelhecimento
- 25 - desde uma pancada na cabeça, a lesões cerebrais causadas pelo álcool ou infecção, até aos efeitos do envelhecimento.
- 26 - uma pancada na cabeça
- 27 - lesões cerebrais causadas pelo álcool ou infecção
- lesão cerebral
- 28 - álcool ou infecção
- 29 - efeitos do envelhecimento
- 
- 30 - a perda de memória
- na maior parte dos tipos de amnésia a perda de memória é mais específica do que o que acontece na amnésia histórica
  - maior parte dos tipos de amnésia
  - tipos de amnésia
- 31 - mais específica do que o que acontece na amnésia histórica
- 32 - mais específica
- amnésia histórica
  - o paciente raramente perde a percepção da sua identidade ou a percepção do seu passado
- 33 - a percepção da identidade do paciente ou a percepção do seu passado
- 34 - a percepção da identidade do paciente
- 35 - identidade do paciente
- 36 - a percepção do passado do paciente
- 37 - passado do paciente
- o paciente normalmente tem grande dificuldade em adquirir nova informação
- 38 - grande dificuldade em adquirir nova informação
- 39 - grande dificuldade
- 40 - nova informação
- a grande dificuldade em adquirir nova informação traz muitas limitações
  - grande dificuldade em adquirir nova informação
  - grande dificuldade
  - nova informação
- 41 - muitas limitações
- 

NOTA 1:

Nesta lista, as proposições repetidas e as subordinativas, que traduzem uma extensão grande do texto, aparecem sem número de ordem.

NOTA 2:

As linhas tracejadas indicam os cinco grandes períodos do texto (pontos do texto onde se realizaram os testes de reconhecimento das proposições).

NOTA 3:

Apesar de referentes a um mesmo texto, existe uma ligeira diferença entre a ordem que as proposições apresentam nesta lista e a que aparece no anexo 3. Diferença essa que se pode atribuir ao facto do critério de ordenação seguido - a ordem das proposições é a dos respectivos predicados no texto- (como é indicado no anexo 2), não ser muito rígido.

**ANEXO 14**  
**LISTA ORDENADA DAS PROPOSIÇÕES FALSAS**

- 1 - a história da amnésia
  - 2 - falha global do sistema de consciência
  - 3 - alguma das partes da memória episódica
  - 4 - sistema de amnésia
  - 5 - amnésia eufórica
  - 6 - não é necessário lembrar-se
  - 7 - facto muito depressivo
  - 8 - muita fadiga
- 
- 9 - poucas vezes
  - 10 - a necessidade de se ultrapassar um problema que já não se tolera, é sempre consciente
  - 11 - necessidade prescindível ou imprescindível
  - 12 - com nitidez ou não
  - 13 - a insatisfação que se pode tolerar
  - 14 - sempre se tolera
- 
- 15 - na maioria das vezes a amnésia histérica é permanente
  - 16 - o paciente tem uma recaída
  - 17 - posição normal do paciente
  - 18 - estado passivo
  - 19 - na maior parte dos tipos de amnésia a falha de memória não é provocada por uma lesão cerebral
  - 20 - a maior parte dos tipos de histeria
  - 21 - tipos de histeria
  - 22 - falha do sistema de raciocínio
  - 23 - lesão muscular
- 
- 24 - as causas da maior parte das recordações
  - 25 - uma fractura no crâneo ou uma lesão cerebral, provocadas pelo envelhecimento
  - 26 - dor de cabeça
  - 27 - lesão da espinal medula causada pelo álcool ou infecção
  - 28 - bebida ou comida
  - 29 - causas do envelhecimento
- 
- 30 - a perda de raciocínio
  - 31 - menos específica do que o que acontece na amnésia histérica
  - 32 - mais central
  - 33 - a percepção do passado dos outros ou da identidade dos outros
  - 34 - ideia da sua vocação
  - 35 - introspecção do paciente
  - 36 - ideia da sua vida futura
  - 37 - trabalho do paciente

38 - facilidade em obter novos conhecimentos

39 - muito pouca dificuldade

40 - informação ultrapassada

41 - muita liberdade

---

NOTA:

As linhas tracejadas referem-se aos correspondentes cinco pontos do texto (na lista das proposições que constituem o texto -ver anexo 13-), onde se realizaram os testes de reconhecimento das proposições.

**ANEXO 15****QUADROS INDIVIDUAIS, PARA CADA SUJEITO, DOS TEMPOS DE  
RECONHECIMENTO PADRONIZADOS**

Aparecem a sombreado os tempos de reconhecimento padronizados que não foram alvo de análise (pertencentes ao intervalo [-0.5 ; +0.5]).

Assinalem-se com \* (asterisco) os tempos de reconhecimento padronizados condizentes com a hipótese inicial.



## SUJEITO Nº 1 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 4         | 2                 | 14                    | N-0          | 1742.1                                      | -0.55*  |
| 11        | 1                 | 7                     | N-1          | 1574.4                                      | -0.63*  |
| 2         | 2                 | 12                    | N-2          | 3379.0                                      | +0.23   |
| 8         | 3                 | 21                    | N-2          | 3882.3                                      | +0.47   |
| 9         | 1                 | 6                     | N-2          | 1549.6                                      | -0.64*  |
| 12        | 5                 | 39                    | N-2          | 2273.4                                      | -0.29   |
| 3         | 3                 | 20                    | N-3          | 1557.7                                      | -0.63*  |
| 6         | 4                 | 26                    | N-4          | 1503.2                                      | -0.66*  |
| 1         | 5                 | 33                    | N-13         | 8469.3                                      | +2.65*  |
| 7         | 3                 | 10                    | N-19         | 751.6                                       | -1.02   |
| 10        | 4                 | 11                    | N-28         | 3627.9                                      | +0.35   |
| 5         | 5                 | 1                     | N-63         | 4384.9                                      | +0.71*  |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 2891.30 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 2102.55 ms

## SUJEITO Nº 2 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 6         | 4                 | 29                    | N-0          | 2595.7                                      | +0.24   |
| 7         | 1                 | 8                     | N-0          | 2546.9                                      | +0.20   |
| 5         | 2                 | 13                    | N-1          | 1182.0                                      | -0.96*  |
| 10        | 4                 | 28                    | N-1          | 2813.4                                      | +0.42   |
| 3         | 3                 | 20                    | N-3          | 4989.3                                      | +2.26   |
| 14        | 2                 | 10                    | N-4          | 583.6                                       | -1.46*  |
| 4         | 1                 | 2                     | N-7          | 1167.3                                      | -0.97*  |
| 11        | 1                 | 1                     | N-8          | 2719.6                                      | +0.34   |
| 2         | 5                 | 36                    | N-10         | 2031.2                                      | -0.24   |
| 13        | 2                 | 6                     | N-10         | 4190.7                                      | +1.58*  |
| 8         | 5                 | 30                    | N-20         | 2442.8                                      | +0.11   |
| 1         | 3                 | 7                     | N-24         | 1685.8                                      | -0.53   |
| 9         | 4                 | 12                    | N-27         | 1365.5                                      | -0.80   |
| 12        | 5                 | 4                     | N-60         | 2076.8                                      | +0.20   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste=2313.61ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste=1185.29ms

## SUJEITO Nº 4 - Estílo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 8         | 2                 | 14                    | N-0          | 1682.0                                      | -0.56*  |
| 4         | 1                 | 7                     | N-1          | 1477.6                                      | -0.77*  |
| 7         | 1                 | 5                     | N-3          | 1928.0                                      | -0.31   |
| 1         | 2                 | 9                     | N-5          | 2372.4                                      | +0.15   |
| 3         | 4                 | 25                    | N-5          | 4041.4                                      | +1.85   |
| 5         | 1                 | 2                     | N-7          | 3325.9                                      | +1.12*  |
| 6         | 3                 | 5                     | N-9          | 2127.8                                      | +0.10   |
| 9         | 5                 | 32                    | N-16         | 2378.3                                      | -0.15   |
| 2         | 5                 | 31                    | N-17         | 738.8                                       | -1.52   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste=2230.23 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste= 982.11 ms

## SUJEITO Nº 5 - Estilo de Leitura por Sílabas

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 4         | 1                 | 8                     | N-0          | 1836.0                                      | +0.11   |
| 11        | 3                 | 23                    | N-0          | 1609.1                                      | -0.17   |
| 2         | 2                 | 13                    | N-1          | 1168.9                                      | -0.96*  |
| 6         | 4                 | 28                    | N-1          | 1514.3                                      | -0.52   |
| 5         | 2                 | 10                    | N-4          | 584.5                                       | -1.77*  |
| 8         | 4                 | 26                    | N-4          | 1877.6                                      | +0.24   |
| 3         | 2                 | 5                     | N-7          | 1919.3                                      | +0.48   |
| 10        | 4                 | 16                    | N-7          | 1472.4                                      | -0.42   |
| 1         | 1                 | 1                     | N-8          | 3201.3                                      | +2.34*  |
| 7         | 5                 | 35                    | N-11         | 1865.8                                      | +0.39   |
| 12        | 3                 | 12                    | N-17         | 2039.2                                      | +0.64*  |
| 9         | 5                 | 15                    | N-45         | 1188.0                                      | -0.56   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1689.70 ms  
 Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 630.76 ms

## SUJEITO Nº 6 - Estilo de Leitura por Sílabas

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 3         | 4                 | 29                    | N-0          | 1402.3                                      | -0.40   |
| 4         | 3                 | 22                    | N-1          | 2215.9                                      | +0.16   |
| 7         | 1                 | 7                     | N-1          | 1638.4                                      | -0.23   |
| 5         | 2                 | 12                    | N-2          | 1908.6                                      | -0.03   |
| 8         | 2                 | 11                    | N-3          | 1335.3                                      | -0.44   |
| 9         | 5                 | 38                    | N-3          | 1094.4                                      | -0.91   |
| 6         | 3                 | 19                    | N-4          | 1374.2                                      | -0.61*  |
| 2         | 3                 | 5                     | N-9          | 2436.2                                      | +0.31   |
| 1         | 5                 | 28                    | N-23         | 5853.9                                      | +2.64*  |
| 10        | 4                 | 10                    | N-29         | 547.2                                       | -0.98   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1980.64 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1466.15 ms

## SUJEITO Nº 7 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 10        | 2                 | 14                    | N-0          | 2371.5                                      | +0.09   |
| 6         | 1                 | 6                     | N-2          | 2103.0                                      | -0.12   |
| 2         | 2                 | 11                    | N-3          | 1302.5                                      | -0.72*  |
| 4         | 5                 | 38                    | N-3          | 933.3                                       | -0.99*  |
| 5         | 4                 | 26                    | N-4          | 1829.5                                      | -0.32   |
| 8         | 4                 | 25                    | N-5          | 1116.6                                      | -0.85*  |
| 7         | 1                 | 3                     | N-6          | 1195.6                                      | -0.80*  |
| 1         | 1                 | 1                     | N-8          | 4785.2                                      | +1.89*  |
| 12        | 2                 | 7                     | N-9          | 1658.5                                      | -0.45   |
| 3         | 5                 | 36                    | N-10         | 4183.8                                      | +1.44*  |
| 14        | 3                 | 15                    | N-13         | 1492.6                                      | -0.57   |
| 13        | 3                 | 8                     | N-23         | 2299.9                                      | +0.03   |
| 11        | 5                 | 27                    | N-25         | 1558.9                                      | -0.52   |
| 9         | 4                 | 2                     | N-40         | 4781.1                                      | +1.89*  |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 2258.00 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1336.39 ms

## SUJEITO Nº 8 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 3         | 5                 | 41                    | N- 0         | 1982.0                                      | -0.51*  |
| 10        | 4                 | 29                    | N- 0         | 1456.0                                      | -0.89*  |
| 13        | 2                 | 13                    | N- 1         | 1797.7                                      | 0.64*   |
| 14        | 3                 | 21                    | N- 2         | 4296.6                                      | +1.14   |
| 4         | 1                 | 5                     | N- 3         | 2127.3                                      | -0.41   |
| 6         | 2                 | 10                    | N- 4         | 2057.7                                      | -0.46   |
| 5         | 1                 | 4                     | N- 5         | 1474.2                                      | -0.88*  |
| 8         | 4                 | 24                    | N- 6         | 1382.5                                      | -0.94*  |
| 7         | 3                 | 16                    | N- 7         | 1960.6                                      | -0.53   |
| 11        | 1                 | 2                     | N- 7         | 4890.9                                      | +1.56*  |
| 1         | 2                 | 3                     | N-14         | 2547.3                                      | -0.11   |
| 2         | 3                 | 9                     | N-20         | 2295.2                                      | -0.29   |
| 12        | 4                 | 7                     | N-34         | 3772.9                                      | +0.76*  |
| 9         | 5                 | 11                    | N-50         | 5788.3                                      | +2.20*  |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 2702.09 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1404.05 ms

## SUJEITO Nº 9 - Estilo de Leitura por Sílabas

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 6         | 4                 | 28                    | N- 1         | 1347.5                                      | -0.78*  |
| 4         | 5                 | 39                    | N- 2         | 9999.9                                      | +1.62   |
| 5         | 1                 | 6                     | N- 2         | 3554.8                                      | 0.57  |
| 1         | 4                 | 27                    | N- 3         | 525.7                                       | -1.01*  |
| 2         | 2                 | 9                     | N- 5         | 5509.2                                      | +0.57   |
| 8         | 2                 | 8                     | N- 8         | 9279.1                                      | +1.42*  |
| 9         | 5                 | 37                    | N- 9         | 5183.4                                      | +0.28   |
| 7         | 4                 | 15                    | N- 23        | 814.3                                       | -0.93   |
| 3         | 5                 | 16                    | N- 39        | 1271.3                                      | -0.80   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 4165.02 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 3609.02 ms



## SUJEITO Nº 10 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 4         | 1                 | 8                     | N-0          | 1334.6                                      | -0.22   |
| 1         | 4                 | 28                    | N-1          | 1565.8                                      | -0.003  |
| 8         | 3                 | 22                    | N-1          | 1244.4                                      | -0.31   |
| 9         | 1                 | 5                     | N-3          | 1172.2                                      | -0.38   |
| 12        | 2                 | 11                    | N-3          | 1026.7                                      | -0.52*  |
| 3         | 2                 | 10                    | N-4          | 95.9  | -1.40*  |
| 6         | 3                 | 19                    | N-4          | 1591.3                                      | +0.02   |
| 5         | 4                 | 25                    | N-5          | 866.7                                       | -0.67*  |
| 2         | 2                 | 6                     | N-10         | 1416.1                                      | -0.15   |
| 13        | 5                 | 33                    | N-13         | 2748.5                                      | +1.12*  |
| 7         | 5                 | 32                    | N-16         | 1415.2                                      | -0.18   |
| 10        | 3                 | 3                     | N-29         | 1423.8                                      | -0.14   |
| 11        | 5                 | 14                    | N-50         | 4491.4                                      | +2.78*  |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1568.67 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1051.79 ms

## SUJEITO Nº11 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 1         | 1                 | 7                     | N-1          | 601.6                                       | -0.97*  |
| 5         | 2                 | 12                    | N-2          | 1539.3                                      | -0.44   |
| 8         | 4                 | 27                    | N-3          | 1428.7                                      | -0.50   |
| 9         | 1                 | 4                     | N-5          | 6506.5                                      | +2.35   |
| 2         | 5                 | 5                     | N-15         | 3679.4                                      | +0.76*  |
| 6         | 2                 | 1                     | N-16         | 1534.1                                      | -0.44   |
| 3         | 5                 | 31                    | N-17         | 1318.3                                      | -0.57   |
| 7         | 3                 | 11                    | N-18         | 2018.1                                      | -0.17   |
| 4         | 5                 | 30                    | N-20         | 2301.1                                      | -0.01   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 2325.24 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1783.39 ms

## SUJEITO Nº 12 - Estilo de Leitura por Sílabas

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 7         | 2                 | 14                    | N-0          | 1210.4                                      | -0.64*  |
| 8         | 4                 | 29                    | N-0          | 2563.4                                      | +0.74   |
| 1         | 2                 | 13                    | N-1          | 2215.8                                      | +1.39   |
| 9         | 5                 | 40                    | N-1          | 1235.2                                      | -0.62*  |
| 6         | 3                 | 21                    | N-2          | 3204.5                                      | +1.39   |
| 10        | 1                 | 5                     | N-3          | 971.0                                       | -0.89*  |
| 4         | 4                 | 24                    | N-6          | 1943.5                                      | +0.74   |
| 2         | 1                 | 2                     | N-7          | 3789.9                                      | +1.99*  |
| 3         | 2                 | 7                     | N-9          | 2719.9                                      | +0.90*  |
| 5         | 5                 | 34                    | N-12         | 1202.6                                      | -0.65   |
| 13        | 3                 | 15                    | N-13         | 691.2                                       | -1.17   |
| 11        | 5                 | 20                    | N-19         | 1154.6                                      | -0.70   |
| 12        | 3                 | 1                     | N-31         | 999.6                                       | -0.86   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1838.59 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 980.34 ms

## SUJEITO Nº13 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 5         | 3                 | 23                    | N-0          | 1726.7                                      | -0.11   |
| 6         | 1                 | 8                     | N-0          | 1865.2                                      | +0.11   |
| 7         | 2                 | 12                    | N-2          | 1386.5                                      | -0.41   |
| 1         | 3                 | 20                    | N-3          | 2195.8                                      | +0.30   |
| 10        | 4                 | 27                    | N-3          | 1248.2                                      | -0.53*  |
| 4         | 2                 | 10                    | N-4          | 974.9                                       | -0.77*  |
| 2         | 1                 | 4                     | N-5          | 1602.5                                      | -0.77   |
| 3         | 4                 | 24                    | N-6          | 922.9                                       | -0.82*  |
| 11        | 2                 | 5                     | N-6          | 1846.3                                      | -0.005  |
| 8         | 5                 | 33                    | N-13         | 3391.9                                      | +1.35*  |
| 9         | 4                 | 19                    | N-14         | 461.5                                       | -1.22   |
| 12        | 5                 | 6                     | N-57         | 4607.9                                      | +2.42*  |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1852.52 ms  
 Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1140.58 ms

## SUJEITO Nº 14 - Estílo de Leitura por Sílaba

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 2         | 4                 | 28                    | N- 1         | 1148.6                                      | -0.47   |
| 4         | 1                 | 6                     | N- 2         | 2081.9                                      | +0.55   |
| 5         | 2                 | 11                    | N- 3         | 215.8                                       | -1.49*  |
| 8         | 5                 | 40                    | N- 3         | 1497.0                                      | -0.09   |
| 3         | 4                 | 25                    | N- 5         | 2853.1                                      | +1.39   |
| 6         | 2                 | 9                     | N- 5         | 2844.3                                      | +1.39   |
| 7         | 1                 | 2                     | N- 7         | 431.6                                       | -1.25*  |
| 10        | 3                 | 16                    | N- 7         | 895.7                                       | -0.75*  |
| 9         | 4                 | 22                    | N-11         | 1838.4                                      | +0.29   |
| 1         | 5                 | 23                    | N-24         | 1971.3                                      | +0.45   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1577.77 ms

Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 914.82 ms

## SUJEITO Nº 15 - Estilo de Leitura Misto

| Ensaio Nº | Ponto do texto Nº | Proposição testada Nº | Condição N-x | Tempo de reconhecimento da proposição teste | Tempo de reconhecimento padronizado da proposição teste |
|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|---|---|
| 3         | 5                 | 41                    | N- 0         | 1320.9                                      | +0.15   |
| 5         | 4                 | 29                    | N- 0         | 869.4                                       | -1.32*  |
| 4         | 2                 | 13                    | N- 1         | 1718.4                                      | +1.43   |
| 7         | 3                 | 21                    | N- 2         | 1680.1                                      | +1.31   |
| 1         | 5                 | 38                    | N- 3         | 967.5                                       | -1.00*  |
| 6         | 1                 | 5                     | N- 3         | 1255.2                                      | -0.07   |
| 2         | 4                 | 26                    | N- 4         | 1066.2                                      | -0.68*  |
| 8         | 5                 | 24                    | N- 31        | 1328.6                                      | +0.17   |

Média dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 1275.79 ms  
 Desvio Padrão dos Tempos de Reconhecimento das Proposições Teste = 309.08 ms

**ANEXO 16**

**LISTA, ORDENADA ALFABÉTICAMENTE, DOS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DO  
TEXTO APRESENTADO NO ANEXO 3**

- ALCOOL
- AMNÉSIA
- ANSIEDADE
- AQUISIÇÃO
- CABEÇA
- CEREBRAL
- CONSCIENTE
- ENVELHECIMENTO
- ESTADO
- FALHA
- FUGA
- HISTÉRICA
- IDENTIDADE
- INCAPAZ
- INCONSCIENTE
- INFECÇÃO
- INFORMAÇÃO
- INTOLERÁVEL
- LEMBRAR
- LESÃO
- LIMITAÇÃO
- MEMÓRIA
- NECESSIDADE
- NORMAL
- PACIENTE
- PANCADA
- PASSADO
- PERCEPÇÃO
- SISTEMA
- STRESS
- TEMPORÁRIA
- VIVER



**ANEXO 17****LISTAGEM DO PROGRAMA MASVAR (FORTRAN)**

C PROGRAMA BASEADO NUMA TRADUCAO AUTOMATICA DE UM  
C PROGRAMA BASIC.

96

C  
C  
C  
C  
PROGRAM MASTER1(INPUT,OUTPUT,TAPE1,TAPE2,TAPL3,TAPE4,TAPE5)  
IMPLICIT INTEGER (A-Z)  
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),  
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,  
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,  
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT,FTO(100,100)  
REAL BA,BO,DC,PV,VFIN,SZ  
CHARACTER\*10 IMEDIAT,SEGLEIT,FOCSCAN,LTMINIT,ESQUEM  
CHARACTER\*10 CONC(100),CN,CONCP(100)  
CHARACTER TITULO\*80  
COMMON/NAMES/CONC,CN  
DO 1 I=1,200  
DO 1 J=1,200  
1 C(I,J)=0

C  
C ENTRADA DE ALGUNS VALORES INICIAIS.

C  
5 CALL INIT(FOCSCAN,BO,DC,SEGLEIT,IMEDIAT)  
10 READ(4,\*)NC  
11 READ(1,\*)NP

C  
C LEITURA DOS CONCEITOS ( CONC ) E DAS PROPOSICDES ( CONCPR )

C  
13 DO 2000 I = 1,NC  
READ(4,10002) CONC(I)

C  
C ENTRADA DE ALGUNS VALORES INICIAIS.

C  
2000 CONTINUE  
20 DO 2001 I = 1,NP  
READ(1,\*)N1,(CONCPR(J,I),J=1,N1)  
2001 CONCPR(12,I)=N1  
10002 FORMAT(A10)  
CALL INIT1(LTMINIT,NC,ESQUEM)  
10003 FORMAT(↑RUN DE MASTERREADER↑ )  
5000 WRITE(\*,40000)  
40000 FORMAT(↑ PARAMETRO A VARIAR ↑//  
F ↑ 1 - NUMERO DE MACROS QUE ENTRAM POR CICLO↑/  
F ↑ 2 - NUMERO DE MACROS NA LEADING EDGE↑/  
F ↑ 3 - CAPACIDADE DE CHUNKING↑/  
F ↑ 4 - GRAU FOCUSER/SCANNER↑/  
F ↑ 5 - FACTOR DE DECAY ↑//  
F ↑TECLE O ALGARISMO CORRESPONDENTE↑)  
READ(\*,\*)FV  
IF(FV\*(FV-6).GE.0)GO TO 5000  
WRITE(\*,40002)  
40002 FORMAT(↑PASSO DE VARIACAO E VALOR FINAL↑)  
READ(\*,\*)PV  
READ(\*,\*)VFIN

C  
C  
C  
C  
READ(5,\*)NCP  
DO 5020 I=1,NCP  
5020 READ(5,10002)CONCP(I)  
DO 5010 I=1,NCP  
5010 READ(5,↑(2014)↑)(FTO(I,J),J=1,I)  
DO 5020 I=1,NC  
DO 5030 J=I,NCP  
5030 FTO(I,J)=FTO(J,I)  
DO 5021 I=1,NC  
DO 5022 J=1,NCP  
IF(CONC(I).EQ.CONCP(J))GOTO 5023  
5022 CONTINUE

```

J=NCP+1
NCP=J
CONCP(J)=CONC(I)
DD 5024 K=1,NCP
FTO(J,K)=0
5024 FTO(K,J)=0
5023 DD 5025 K=1,NCP
A=FTO(K,J)
FTO(K,J)=FTO(K,I)
5025 FTO(K,I)=A
DD 5028 K=1,NCP
A=F10(J,K)
FTO(J,K)=FTO(I,K)
5028 FTO(I,K)=A
CN=CONCP(J)
CONCP(J)=CONCP(I)
5021 CONCP(I)=CN
IF(NCP.GT.NC)THEN
DD 5026 I=NC+1,NCP
DD 5026 J=1,NCP
5026 FT(I,J)=0
DD 5027 I=1,NC
DD 5027 J=NC+1,NCP
5027 FT(I,J)=0
ENDIF

C
C
C
NPIN=NP
CALL CHUNK(NP)
WRITE(*,↑(21HTECLE LINHA DE TITULO)↑)
READ(*,↑(A80)↑)TITULO
WRITE(2,↑(A80)↑)TITULO
40 WRITE(2,10003)
10004 FORMAT(↑CICLO ↑,I3,↑ LEADING EDGE ↑,I3,↑ FACTOR DE DEC ↑,F4.2)
WRITE(2,10004)Y,S,DC
10005 FDRMAT(↑CAPACIDADE DE CHUNKING ↑,I7)
42 WRITE(2,10005)CH
45 WRITE(2,10006)FOCSCAN,BO
10006 FORMAT(A10,I1,F4.2)
50 IF(IMEDIAT.EQ.↑SIM↑) WRITE(2,10007)
10007 FORMAT(↑RELEITURA IMEDIATAMENTE APOS↑)
IF(PP.GT.0)THEN
10009 FORMAT(↑PURPOSE↑)
WRITE(2,10009)
WRITE(2,10051)(PURP(I),I=1,PP)
ENDIF
10051 FORMAT(20I4)
DD 5500 I=1,NP
DD 5500 J=1,NP
5500 FR(I,J)=0
NN=0
JJJ=INT((NP-S-1)/Y)+1
54 DD 2003 CY=1,JJJ
N=MINO(Y+S,NP)
IF(CY.GT.1)GO TO 62
NN=N
DD 2004 I=1,N
TED(I) = I
2004 CONTINUE
N1 = N
RINS = 0

C
C
C
C
C
PRIMEIRO CICLO DE PROCESSAMENTO

NT = NUMERO DE RAIZES

CALL CYCLE(UC,N,NN,FOCSCAN)
IF(NT.GI.1)CALL REINST(UC,N,NN,FOCSCAN)

```

```

      N=N1
      CALL LTM(N)
61     GOTO 134
62     K = 1
      SA = S
C
C     PROCURA A LEADING EDGE.
C
      IF(SA .GT. N) SA = N
      IF(PP.GT.0)THEN
63     DO 2005 I = 1,PP
          LED(I) = PURP(I)
      2005 CONTINUE
          ENDIF
          M = PP + 1
651    ESGOTOU=1
65     I = N
          D = -1
          TJ = 0
          HA = 0
68     TI = TED(I)
          IF(DI(TI) .NE. K)GOTO 89
70     HA = 1
71     IF(M .EQ. 1) GOTO 81
74     DO 2006 L = 1,M - 1
          IF(TI .EQ. LED(L))GOTO 89
      2006 CONTINUE
          ESGOTOU=0
          IF(K .EQ. 1)GOTO 81
          M1=M-1
77     DO 2007 T = 1,M1
          IF(C(LED(T),TI) .EQ. 1)GOTO 81
      2007 CONTINUE
          GOTO 89
81     F = DM(TI)
83     IF(F .GT. D)THEN
          D = F
          TJ = TI
          ENDIF
89     I = I - 1
          IF(I .GT. 0)GOTO 68
90     IF(TJ .GT. 0)THEN
          LED(M) = TJ
          M = M + 1
          K = K + 1
          IF(M .GT. SA)GOTO 93
          GO TO 65
          ENDIF
91     IF(TJ .EQ. 0)THEN
          K = K + 1
          IF(HA .EQ. 0) THEN
          IF(ESGOTOU.EQ.1)THEN
          K=1
          GO TO 65
          ELSE
          K=2
          GO TO 651
          ENDIF
          ENDIF
          ENDIF
92     GOTO 65
93     DO 2008 I = 1,N
          TI = TED(I)
          DO 2009 J = 1,N
          C(TI, TED(J)) = 0
      2009 CONTINUE
      2008 CONTINUE
95     DO 2011 I = 1,SA
          TED(I) = LED(I)

```

```

2011 CONTINUE
97  N = SA
    NX = NN
    DO 2012 I = 1,Y
    NN=NN+1
    N = N + 1
98  TED(I + SA) = NN
    IF(NN .EQ. NP)GOTO 100
2012 CONTINUE
100  N1 = N
    DO 2043 I=1,NN
    DO 2043 J=1,NN
2043 C(I,J)=0
C
C   SEGUNDO CICLO DE PROCESSAMENTO E SEGUINTE.
C
    CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
105  IF(NT .GT. 1) CALL REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
    CALL LTM(N)
    N=N1
134  RINS = 0
C
C   NORMALIZA A MATRIZ DA LTM ( FT )
C
135  K = 0
    M = 1000000
    NCI=NC-1
    DO 2013 I = 1,NC1
    IJ=I+1
137  DO 2014 J = I1,NC
    IF(FT(I,J) .GT. K) K = FT(I,J)
138  IF(FT(I,J) .LT. M .AND. FT(I,J) .GT. 0) M = FT(I,J)
2014 CONTINUE
2013 CONTINUE
    MA = (1+BA) * (K - M)
    K = (1+BA) * M - K
    IF(MA .EQ. 0 )THEN
    MA = BA *M
    K = 0
    ENDIF
140  DO 2015 I = 1,NC
    DO 2016 J = 1,NC
141  IF(FT(I,J) .EQ. 0)THEN
    L = 0
    GOTO 143
    ENDIF
142  L = (BA * FT(I,J) - K) / MA * 100
    IF(L .EQ. 0) L = 1
143  FT(I,J) = L
    FT(J,I) = L
2016 CONTINUE
2015 CONTINUE
2003 CONTINUE
C
C   AQUI TERMINAM OS CICLOS DE PROCESSAMENTO
C   E PREPARA-SE A SAIDA DOS RESULTADOS.
C
179  IF(IMEDIAT .EQ. ↑NAU↑)THEN
    DO 2022 I = 1,NP
    DU 2023 J = 1,NP
    FP(I,J) = 0
2023 CONTINUE
2022 CONTINUE
    IMEDIAT = ↑NEM SIM NE↑
    SEGLEIT = IMEDIAT
    GOTO 54
    ENDIF
180  IF(SEGLEIT.EQ.↑SIM↑)THEN
    IMEDIAT=↑NEM SIM NE↑

```

```

SEGLEIT=IMEDIAT
GO TO 54
ENDIF
6040 K = 0
M = 10000000
DO 2054 I = 1, NP
DO 2055 J = 1, NP
XI = ABS (FR(I, J))
IF(XI .GT. K) K = XI

6042 IF(XI .LT. M .AND. XI .GT. 0) M = XI
2055 CONTINUE
2054 CONTINUE
MA = (1 + BA) * (K - M)
K = (1 + BA) * M - K
6047 IF(MA .EQ. 0) THEN
MA = BA * M
K = 0
ENDIF
DO 2999 I=1, NP
DO 2999 J=1, NP
IF(FR(I, J).NE.0) FR(I, J)=(BA*ABS(FR(I, J))-K)/MA*100
2999 CONTINUE
S2=0
DO 5011 I=1, NCP
DO 5011 J=1, I
5011 S2=S2+(FT(I, J)-FTO(I, J))**2
S2=SQR(S2/(NCP*(NCP+1)/2))
WRITE(2, ↑(10HDISTANCIA=, E12.5/↑) S2
GO TO (5001, 5002, 5003, 5004, 5005), FV
5001 Y=Y+PV
IF((Y-VFIN)*PV.GT.1.E-8) GO TO 185
GO TO 400
5002 S=S+PV
IF((S-VFIN)*PV.GT.1.E-8) GO TO 185
GO TO 400
5003 CH=CH+PV
IF((CH-VFIN)*PV.GT.1.E-8) GO TO 185
NP=NPIN
CALL CHUNK(NP)
GO TO 400
5004 BO=BO+PV
IF((BO-VFIN)*PV.GT.1.E-8) GO TO 185
BA=1-BO
IF(FOCSCAN.EQ.↑FOCUSER↑) BA=1/BA
GO TO 400
5005 DC=DC+PV
IF((DC-VFIN)*PV.GT.1.E-8) GO TO 185
400 IF(LTMINIT.EQ.↑NAO↑) THEN
DO 5060 I=1, NC
DO 5060 J=1, NC
5060 FT(I, J)=0
ELSE
REWIND 3
DO 5061 I=1, NC
READ(3, ↑(20I5)↑) (FT(I, J), J=1, NC)
DO 5061 J=I, NC
5061 FT(J, I)=FT(I, J)
ENDIF
GO TO 40
10017 FFORMAT( ↑FIM DDS RESULTADOS↑ )
185 WRITE(2, 10017)
10018 FFORMAT( ↑FIM DE EXECUCAO↑ )
WRITE(*, 10018)
STOP
END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE CHUNK(NP)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PUMP(5),CUNCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
I DM(300),DI(300),RI(10),DP(20),Y,SS,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),C1,SR,LED(300),NT
REAL BA
DIMENSION S(100),R(100),X(50)
LOGICAL NOPROC
CH1=CH
L=1
K=0
DO 22 I=1,NP
22 S(I)=0
C
C S E+ USADO PARA MARCAR TODA A PROPOSICAO QUE FIGURA
C EM POSICAO SUBORDINADA.
C
DO 20 I=1,NP
DO 20 J=1,CUNCPR(12,I)
J1=CUNCPR(J,1)
IF(J1.LT.0.AND.-J1.GT.1)S(-J1)=-1
20 CONTINUE
N1=0
C
C SO+ SAO CONSIDERADAS EM PI ( MACROS ) PROPOSICOES NAO
C SUBORDINADAS A NAO SER QUE SEJA CH<0
C
DO 21 I=1,NP
IF(S(I).EQ.0 .OR. CH .LT. 0)THEN
N1=N1+1
PI(N1)=I
ENDIF
21 CONTINUE
N3=0
N4=1
N5=0
N11=0
I=1
50 TI=PI(I)
C
C LED E+ USADO PARA MARCAR PROPOSICOES JA+ PROCESSADAS E
C EVITAR O REPROCESSAMENTO. PODEM SER DESMARCADAS ( VALOR
C NEGATIVO ) SE REQUERIDO.
C
KI=I
IF(CH1.LT.0.AND.N5.GT.0)THEN
NOPROC=.FALSE.
DO 100 II=1,N5
NOPROC=NOPROC .OR. TI.EQ.LED(II)
IF(TI.EQ.-LED(II))LED(II)=TI
100 CONTINUE
IF(NOPROC)GOTO 1
ENDIF
C
C PODE+ HAVER INCLUSAO DE PROPOSICOES DESMARCADAS.
C
N11=N11+1
PI(N11)=PI(I)
TI=PI(N11)
IF(CH1.LT.0)CH=-CH1
N=1
N5=0
NJ=1
X(NJ)=TI
N5=N5+1
LED(N5)=TI
M=1
IP(N11)=K+1

```

```

3  J1=CONCPR(M,TI)
   IF(J1.LT.0)THEN
     NS=NS+1
C
C   S E+ USADO PARA GUARDAR AS PROPOSICOES QUE SAO SUBORDINADAS
C   IMEDIATAS DA QUE ESTA+ SENDO PROCESSADA.
C
   S(NS)=-J1
   ELSE
     K=K+1
C
C   P TEM OS CONCEITOS DAS MACROS. ( PARA A MACRO NO. I
C   EL ES ESTAO DESDE P(IP(I)) ATE+ P(IP(I+1)-1) ).
C
   P(K)=J1
   ENDIF
   M=M+1
   IF(M.LE.CONCPR(12,TI))GOTO 3
6  IF(NS.GT.0)THEN
   DO 4 J=1,NS
4  R(J)=S(J)
   NS1=NS
   NS=0
   DU 5 J=1,NS1
C
C   NESTE CICLO, R TEM AS PROPOSICOES EM PROCESSAMENTO E S
C   AS SUAS SUBORDINADAS IMEDIATAS.
C
   N4=N4+1
   M=1
   IF(N.LT.CH)THEN
     N=N+1
     NS=NS+1
     LED(NS)=R(J)
     NJ=NJ+1
     X(NJ)=R(J)
     ELSE
       N3=N3+1
C
C   NO CASO CH<0, SE UMA PROPOSICAO JA+ NAO PODE SER INCLUIDA
C   NA MACRO, E+ INCLUIDA NA LISTA DE MACROS PARA POSTERIOR
C   PROCESSAMENTO. SE ESTAVA MARCADA, DESMARCA-SE.
C
   IF(CH1.LT.0)THEN
     IF(KI.LT.N1)THEN
       DU 10 II=N1,KI+1,-1
10  PI(II+1)=PI(II)
       ENDIF
       PI(KI+1)=R(J)
       KI=KI+1
       N1=N1+1
       DU 40 II=1,N5
40  IF(R(J).EQ.LED(II))LED(II)=-LED(II)
       CONTINUE
       ENDIF
       GO TO 5
       ENDIF
30  J1=CONCPR(M,R(J))
     IF(J1.LT.0)THEN
       NS=NS+1
       S(NS)=-J1
       ELSE
         K=K+1
         P(K)=J1
         ENDIF
       M=M+1
       IF(M.LE.CONCPR(12,R(J)))GO TO 30
5  CONTINUE
   GO TO 6

```



```

ENDIF
1 I=I+1
IF(1.LE.N1)GOTO 50
CH=CH1
IP(N11+1)=K+1
J=N3*100./N4+0.5
NP=N11
RETURN
END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE LTM(N)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CDNCPK(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FI(100,100),CL,SR,LED(300),NT
REAL BA
6040 K = 0
M = 10000000
DO 2054 I = 1,N
TI = TED(I)
DO 2055 J = 1,N
TJ = TED(J)
XI = ABS (FR(TI,TJ))
IF(XI .GT. K) K = XI
6042 IF(XI .LT. M .AND. XI .GT. 0) M = XI
2055 CONTINUE
2054 CONTINUE
MA = (1 + BA) * (K - M)
K = (1 + BA) * M - K
6047 IF(MA .EQ. 0)THEN
MA = BA * M
K = 0
ENDIF

```

C  
C K E MA SAO VALORES QUE PERMITEM UMA NORMALIZACAO DOS VALORES  
C DE FR ( A SOMAR A FI , PARA ACTUALIZACAO DA LTM ). NORMALIZACAO  
C ANA+LOGA A A DA PRO+PRIA LTM.  
C

```

6050 DO 2056 I = 1,N
TI = TED(I)
DO 2057 J = 1,N
TJ = TED(J)

```

C  
C SE FR(TI,TJ)<0 , TI E TJ NAO ESTAO LIGADAS NA A+RVORE DO CICLO.  
C

```

6055 IF(TI .NE. TJ .AND. FR(TI,TJ) .GE. 0) GOTO 2057
L1=IP(TI)
L2=IP(TI+1)-1
6070 DO 2058 L = L1,L2
PIL = P(L)
M1=IP(TJ)
M2=IP(TJ+1)-1
6080 DO 2059 M = M1,M2
PJM=P(M)
6090 FT(PIL,PJM) = FT(PIL,PJM) + (BA * ABS (FR(TI,TJ)) - K) /MA*100
2059 CONTINUE
2058 CONTINUE
2057 CONTINUE
2056 CONTINUE
DO 2060 I=1,N
DO 2060 J=1,N
2060 FR(I,J)=ABS(FR(I,J))
RETURN
END

```

C

C  
C

```

SUBROUTINE INIT(FOCSCAN,BO,DC,SEGLEIT,IMEDIAT)
  IMPLICIT INTEGER (A-Z)
  COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TFD(300),P(2000),
  I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
  I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
  I BA,FT(100,100),CL,SR,LED(300),NT
  CHARACTER*10 FOCSCAN,SEGLEIT,IMEDIAT
  REAL DC,BO
  REAL BA
10024 FORMAT( ↑NUMERO DE MACROS POR CICLO ↑)
7000 WRITE(*,10024)
  READ(*,*)Y
10025 FORMAT( ↑NUMERO DE MACROS NA LEADING EDGE ↑)
  WRITE(*,10025)
  READ(*,*)S
10026 FORMAT( ↑CAPACIDADE DE CHUNKING ↑)
7005 WRITE(*,10026)
  READ(*,*)CH
10027 FORMAT( ↑PURPOSE ↑)
7010 WRITE(*,10027)
  READ(*,*)PP
  IF(PP .EQ. 0)GOTO 7030
7020 DO 2060 I = 1,PP
  READ(*,*) PURP(I)
  2060 CONTINUE
10028 FORMAT( ↑FOCUSER OU SCANNER ↑)
7030 WRITE(*,10028)
  READ(*,10002)FOCSCAN
7031 IF(FOCSCAN .EQ. ↑SCANNER↑)GOTO 7035
7032 IF(FOCSCAN .NE. ↑FOCUSER↑)GOTO 7030
10029 FORMAT( ↑GRAU (0-1)↑)
7033 WRITE(*,10029)
  READ(*,*)BO
  BA = 1 / (1 -BO)
  GOTO 7040
7035 WRITE(*,10029)
  READ(*,*)BO
  BA = 1 - BO
10031 FORMAT( ↑FACTOR DE DECAY ↑)
7040 WRITE(*,10031)
  READ(*,*)DC
  GOTO 9000
10035 FORMAT( ↑SEGUNDA LEITURA↑ ↑)
9000 WRITE(*,10035)
  READ(*,10002)SEGLEIT
  IMEDIAT = ↑NEM SIM NE↑
9010 IF(SEGLEIT .EQ. ↑NAO↑) RETURN
10036 FORMAT( ↑IMEDIATAMENTE APOS↑ ↑)
9020 WRITE(*,10036)
  READ(*,10002)IMEDIAT
10002 FORMAT(A10)
  RETURN
  END

```

C  
C  
C

```

SUBROUTINE INIT1(LTMINIT,NC,ESQUEM)
  IMPLICIT INTEGER (A-Z)
  COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
  I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
  I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
  I BA,FT(100,100),CL,SR,LED(300),NT
  CHARACTER*10 LTMINIT,ESQUEM
  REAL BA
10033 FORMAT(↑LTM INICIAL ↑)
7500 WRITE(*,10033)
  READ(*,10002)LTMINIT

```

```

7510 IF(LIMIT .NE. 1)GOTO 7530
      DO 7540 I=1,NC
      DO 7540 J=1,NC
7540 FT(I,J)=0
      RETURN
7530 DO 2061 I=1,NC
      READ(3,91919)(FT(I,J),J=1,NC)
91919 FORMAT(20I5)
      DO 2062 J=1,NC
      2062 FT(J,I)=FT(I,J)
      2061 CONTINUE
10002 FORMAT(A10)
      RETURN
      END

```

C  
C  
C  
C  
C  
C

```

SUBROUTINE CHAR(CN,J,N)
CHARACTER*10 CN(100)
CHARACTER DIG(10)
DATA DIG/'0','1','2','3','4','5','6','7','8','9'/
K=1000000
DO 1 I=1,7
M=N/K
IF(M .NE. 0)GOTO 2
1 K=K/10
2 N1=N
3 J=J+1
N1=N1-M*K
CN(J)=DIG(M+1)
IF(K .EQ. 1)RETURN
K=K/10
M=N1/K
GO TO 3
END

```

C  
C  
C  
C  
C  
C

```

SUBROUTINE CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200), DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),CI,SR,LED(300),NT
REAL BA,VF,FM,DC
CHARACTER*10 FOCSCAN
249 XI = 0
N1=N-1
250 DO 2026 I =1,N1
MY = TED(I)
K = I
I1=I+1
DO 2027 J = I1,N
IF(TED(J) .LT. MY)THEN
K = J
MY = TED(J)
ENDIF
2027 CONTINUE
TI =TED(I)
TFD(I) = TED(K)
TED(K) = TI
2026 CONTINUE
252 DO 2028 I = 1,N

```

```

      TI = TED(I)
257 DO 2029 J = 1,N
258 TJ = TED(J)
      CALL LIG(TI,TJ,VF,FM,FUCSCAN)
265 C(TI,TJ) = VF * FM * 100
266 IF(C(TI,TJ) .EQ.0 .AND. VF .NE. 0) C(TI,TJ) = 1
C
C      C(TI,TJ) E↑ UMA FORÇA DE LIGACAO QUE VAI ACtualIZAR AS FORÇAS
C      DE LIGACAO ENTRE PROPOSICÖES ( MATRIZ FR ).
C
2029 CONTINUE
2028 CONTINUE
270 DO 2032 I = 1,N
      TI = TED(I)
      DO 2033 J = 1,I
      TJ = TED(J)
272 C(TI,TJ) = C(TJ,TI)
2033 CONTINUE
2032 CONTINUE
276 DO 2034 I = 1,NN
      DM(I) = 0
      DO 2035 J = 1,NN
278 K = FR(I,J)
      S1 = 1
      IF(K .LT. 0)THEN
      K = - K
      S1 = - 1
      GOTO 290
      ENDIF
280 K = INT ((1 - DC) * K)
C
C      DC E↑ O FACTOR DE DECAY ( ESQUECIMENTO )
C
      IF(K .EQ. 0 .AND. FR(I,J) .NE. 0) K = 1
290 FR(I,J) = (C(I,J) + K) * S1
292 DM(J) = DM(I) + ABS (FR(I,J))
2035 CONTINUE
2034 CONTINUE
300 DO 2036 I = 1,N
      TI = TED(I)
      DO 2037 J = 1,N
      C(TI, TED(J)) = 0
2037 CONTINUE
2036 CONTINUE
315 NT = 0
C
C      DI E↑ USADU PARA TRES TIPOS DE MARCAS:
C      1000 - NAO SE TENTOU AINDA INCLUIR NA A↑RVORE.
C      999 - FOI FEITA A TENTATIVA MAS NAO ENTROU.
C      <999 - IGUALA O NI↑VEL A QUE FOI INCLUIDA NA A↑RVORE.
C
316 DO 310 I=1,NN
      DI(I) = 1000
310 CONTINUE
318 DS = - 1
      NM = 0
C
C      A RAIZ E↑ ESCOLHIDA ENTRE TODAS AS PROPOSICÖES JA↑ PROCESSADAS
C      E NAO APENAS NO CICLO.
C
      DU 2038 I = 1,NN
      IF(DI(I) .NE. 999 .AND. NT .GT. 0)GOTO 2038
335 IF(DM(I) .LT. DS) GOTO 2038
336 DS = DM(I)
      ROOT = I
2038 CONTINUE
      NK = 0
      IF(DS .EQ. - 1)GOTO 390
341 NT = NT + 1

```

```

343 RT(NT) = ROOT
345 DI (ROOT) = 1
      K = 0
      XI = 0
346 DO 2039 I = 1,N
      IF(ROOT .EQ. TED (I) )GOTO 348
2039 CONTINUE
C
C      SE A RAIZ NAO PERTENCE AO CICLO, INCLIU-SE.
C
      N = N + 1
      TED(N) = ROOT
      NK=1
348 KK = 0
      J = 1
349 TJ = TED(J)
      IF(DI(TJ) .LT. 999)GOTO 361
351 NM = 0
      ELEC = 0
      DI(TJ) = 999
354 DO 2040 I = 1,N
      TI= TED(I)
      IF(DI(TI) .NE. K + 1)GOTO 2040
357 IF(FR(TI,TJ) .NE. 0)THEN
      IF(DM(TI) .GE. NM)THEN
      NM = DM(TI)
      ELEC = TI
      ENDIF
      ENDIF
2040 CONTINUE
      IF(ELEC.NE. 0)THEN
      DI(TJ) = K + 2
      C(ELEC,TJ) = 1
      NK = 0
      KK = 1
C
C      MARCAM-SE COM SINAL #-# AS FORÇAS PRESENTES NA ARVORE
C      PARA QUE SD↑ ESTAS AFECTEM A LTM.
C
      FR(ELEC,TJ) = - ABS (FR(ELEC,TJ))
      FR(TJ,ELEC)=FR(ELEC,TJ)
      ENDIF
361 J = J + 1
      IF(J .LE. N) GOTO 349
362 IF(KK .EQ. 0) GOTO 364
363 K = K + 1
      IF(K .LE. N) GOTO 348
364 N = N - NK
      DO 2041 II = 1,N
      IF(DI (TED(II)).EQ. 999)GOTO 318
2041 CONTINUE
390 IF(RINS .GT. 0) NT = 0
415 RETURN
      END
C
C
C
      SUBROUTINE LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
      IMPLICIT INTEGER (A-Z)
      COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
      I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
      I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,X1,
      I BA,FT(100,100),CL,SR,LED(300),NT
      CHARACTER*10 FOCSCAN
      REAL BA,VF,FM
259 CB = 0
      VF = C
      FM = 0
      L1=IP(TI)

```

```

L2=IP(TI+1)-1
DU 2030 L = L1,L2
PIL = P(L)
M1=1F(TJ)
M2=IP(TJ+1)-1
260 DU 2031 M=M1,M2
PJM=P(M)
261 IF(PJM .EQ. PIL)THEN
VF = VF + 1
C
C   PENSOU-SE QUE PARA O #SCANNER# O NUMERO DE CONCEITOS EM
C   COMUM NAO AFFECTAVA DIRECTAMENTE A FORCA DE LIGACAO FR(TI,TJ)
C
IF(TI.EQ. TJ .OR. FOCSCAN .EQ. ↑SCANNER↑) VF = 1
ENDIF
262 FM = FT(PIL,PJM) + FM
CB=CB + 1
2031 CONTINUE
2030 CONTINUE
IF(CB.EQ.0)CB=1
FM = BA ** (FM / (100.* CB))
RETURN
END
C
C
C
SUBROUTINE REINST(DC,N,NN,FOCSCAN)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
COMMON PURP(5),CONCPR(12,100),TED(300),P(2000),
I PI(300),IP(301),C(200,200),FR(200,200),DS,CY,
I DM(300),DI(300),RT(10),DP(20),Y,S,CH,PP,SA,XI,
I BA,FT(100,100),Cl,SR,LED(300),NT
CHARACTER*10 FOCSCAN
REAL BA
10021 FORMAT( ↑REINSTATMENT AT CYCLE ↑,I3 )
1400 WRITE(2,10021)CY
RINS = 1
10022 FORMAT( ↑PONTOS REPESCADOS↑)
1420 GOTO 500
500 DO 2043 I = 1,NN
DI (I) =0
2043 CONTINUE
C
C   VAMOS FORMAR UMA A↑RVORE COM TODAS AS PROPOSICOES JA↑ LIDAS E
C   TENDO COMO RAIZ A PRIMEIRA RAIZ DO CONJUNTO DE A↑RVORES
C
510 DI(RT(1)) = 1
K = 0
520 KK = 0
J = 1
530 IF(DI(J) .GT. 0) GOTO 610
540 NM = 0
ELEC = 0
550 DO 2044 I = 1,NN
IF(DI (I) .NE. K + 1)GOTO 2044
555 GOTO 800
560 IF(FK(I,J) .NE. 0)THEN
IF(DM(I) .GE. NM)THEN
NM = DM(I)
ELEC = I
ENDIF
ENDIF
2044 CONTINUE
IF(ELEC .NE. 0)THEN
DI(J) = K + 2
C(100,J) = ELEC
KK = 1
GOTO 580
ENDIF

```

```

575 GOTO 610
580 IF(J .EQ. RT(2)) GOTO 640
610 J = J + 1
    IF(J .LE. NN)GOTO 530
620 IF(KK .EQ. 0)THEN
    K=K+1
    IF(K.LE.NN)GOTO 520
    GO TO 10023
    ENDIF
630 K=K + 1
    GOTO 520

C
C   NA ATRVORE FOI INCLUIDA A SEGUNDA RAIZ. VAMOS INCLUIR AS PROPOSICOES
C   QUE FAZEM A LIGACAO NO.1 <--> NO.2 NO CICLO. SAO REPESCADAS.
C
640 DO 2045 I = 1,K
    J = C(100,J)
    II = 1
642 IF(TED (II) .EQ. J)GOTO 2045
644 II=II + 1
    IF(II.LE.N)GOTO 642
646 N=N+1
    TED(N) = J
    2045 CONTINUE
10051 FORMAT(I4)
    NT = NT - 1
    IF(NT.GT.1)THEN

C
C   AINDA HA RAIZES POR LIGAR. VAMOS REPETIR
C
    DO 651 I=1,NT
651 RT(I)=RT(I+1)
    GO TO 610
    ENDIF
650 CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
    RETURN
740 FL = 0
10020 FDMAT( ↑REINSTATMENT FAILED↑ )
10023 WRITE(2,10020)
    RINS = 2
    CALL CYCLE(DC,N,NN,FOCSCAN)
    RETURN
800 TI = 1
    TJ = J
    IF(FR(I,J) .NE. 0)GOTO 560
810 IF(I .LE. NX .AND. J .LE. NX)GOTO 560
820 CALL LIG(TI,TJ,VF,FM,FOCSCAN)
825 IF(VF .EQ. 0) GOTO 560
830 FR(I,J) = 100 * VF * FM
    IF(FR(I,J) .EQ. 0) FR(I,J) = 1
840 DM (I) = DM(I) + FR(I,J)
    GOTO 560
    END

```

**ANEXO 18**

**ENSAIOS DO SUJEITO ANTES E DEPOIS DA LEITURA DO TEXTO  
RESPECTIVAS LISTAS DE CONCEITOS E DE PROPOSIÇÕES**



ENSAIO ESCRITO ANTES DA LEITURA DO TEXTO:

"A amnésia pode ser uma fuga inconsciente da realidade, uma realidade para alguns cruel e sem sentido. Uma realidade preenchida apenas pelo stress de um dia-a-dia monótono e destruidor a caminho de um envelhecimento precoce, refugiado muitas vezes no álcool e produtos afins para esquecer o falhanço, a incapacidade de superar uma situação limitada, a necessidade de não sentir a pancada da realidade. Manter uma identidade, encarar de frente o passado, e ter um estado consciente, é um esforço temporário ou até contínuo. Mas viver é isso, é preciso ser paciente, pensar com a cabeça, racionalizar, ser-se pelo menos um bom bocado cerebral e encarar de frente as situações, a isso chamamos nós um indivíduo normal. A memória é assim necessária para a aquisição e integração da informação que nos será útil para não cometermos sempre as mesmas falhas. Fugir não resolve a situação, conduz apenas à infecção, histeria, a lesões orgânicas e cerebrais. Não podemos ser intoleráveis com o sistema, mas é preciso lembrarmos que muitas vezes a falha está nas próprias pessoas."

LISTA DE CONCEITOS (RELATIVA AO ENSAIO ESCRITO ANTES DA LEITURA DO TEXTO):

- 1 - AMNESIA
- 2 - SER
- 3 - FUGA
- 4 - INCONSCIENTE
- 5 - REALIDADE
- 6 - CRUEL
- 7 - E
- 8 - SEM-SENTIDO
- 9 - PREENCHER
- 10 - STRESS
- 11 - DIA-A-DIA
- 12 - MONOTONO
- 13 - DESTRUIDOR
- 14 - ENVELHECIMENTO
- 15 - PRECOCE
- 16 - REFUGIAR
- 17 - MUITAS-VEZES
- 18 - ALCOOL
- 19 - PRODUTO
- 20 - AFIM
- 21 - ESQUECER
- 22 - INDETERMINAÇÃO
- 23 - FALHANÇO
- 24 - INCAPACIDADE
- 25 - SUPERAR
- 26 - SITUAÇÃO
- 27 - LIMITADA
- 28 - NECESSIDADE
- 29 - NÃO
- 30 - SENTIR
- 31 - PANCADA
- 32 - MANTER
- 33 - IDENTIDADE
- 34 - ENCARAR
- 35 - DE-FRENTE
- 36 - PASSADO
- 37 - TER
- 38 - ESTADO
- 39 - CONSCIENTE
- 40 - ESFORÇO
- 41 - TEMPORARIO

- 42 - OU
- 43 - CONTINUO
- 44 - VIVER
- 45 - PACIENTE
- 46 - PENSAR
- 47 - CABEÇA
- 48 - RACIONALIZAR
- 49 - BOCADO
- 50 - CEREBRAL
- 51 - CHAMAR
- 52 - INDIVÍDUO
- 53 - NORMAL
- 54 - MEMORIA
- 55 - NECESSARIA
- 56 - AQUISIÇÃO
- 57 - INTEGRAÇÃO
- 58 - INFORMAÇÃO
- 59 - UTIL
- 60 - COMETER
- 61 - SEMPRE
- 62 - MESMA
- 63 - FALHA
- 64 - FUGIR
- 65 - RESOLVER
- 66 - CONDUZIR
- 67 - INFECÇÃO
- 68 - HISTERIA
- 69 - LESÃO
- 70 - ORGANICA
- 71 - INTOLERAVEL
- 72 - SISTEMA
- 73 - LEMBRAR
- 74 - ESTAR
- 75 - PESSOA

LISTA DE PROPOSIÇÕES (RELATIVA AO ENSAIO ESCRITO ANTES DA LEITURA DO TEXTO):

- 1 - (SER, AMNESIA, -3)
- 2 - (INCONSCIENTE, FUGA)
- 3 - (REALIDADE, -2)
- 4 - (SER, REALIDADE, -5)
- 5 - (E, CRUEL, SEM-SENTIDO)
- 6 - (PREENCHER, -7, REALIDADE)
- 7 - (-8, STRESS)
- 8 - (-9, DIA-A-DIA)
- 9 - (E, MONOTONO, DESTRUIDOR)
- 10 - (PRECOCE, ENVELHECIMENTO)
- 11 - (REFUGIAR, -10, MUITAS-VEZES, -12, -14)
- 12 - (E, ALCOOL, -13)
- 13 - (AFIM, PRODUTO)
- 14 - (ESQUECER, INDETERMINAÇÃO, -15)
- 15 - (E, FALHANÇO, -16, -19)
- 16 - (-17, INCAPACIDADE)
- 17 - (SUPERAR, INDETERMINAÇÃO, -18)
- 18 - (LIMITADA, SITUAÇÃO)
- 19 - (-20, NECESSIDADE)
- 20 - (-21, INDETERMINAÇÃO, -22)
- 21 - (NÃO, SENTIR)
- 22 - (REALIDADE, PANCADA)
- 23 - (MANTER, INDETERMINAÇÃO, IDENTIDADE)
- 24 - (ENCARAR, INDETERMINAÇÃO, DE-FRENTE, PASSADO)
- 25 - (TER, INDETERMINAÇÃO, -26)
- 26 - (CONSCIENTE, ESTADO)
- 27 - (SER, -28, -29)
- 28 - (E, -23, -24, -25)
- 29 - (OU, -30, -31)
- 30 - (TEMPORARIO, ESTADO)
- 31 - (CONTINUO, ESFORÇO)
- 32 - (SER, VIVER, -33)
- 33 - (E, -34, -35, RACIONALIZAR, -36, -38)
- 34 - (SER, INDETERMINAÇÃO, PACIENTE)
- 35 - (PENSAR, INDETERMINAÇÃO, CABEÇA)
- 36 - (SER, INDETERMINAÇÃO, -37)
- 37 - (BOCADO, CEREBRAL)
- 38 - (ENCARAR, INDETERMINAÇÃO, DE-FRENTE, SITUAÇÃO)
- 39 - (CHAMAR, INDETERMINAÇÃO, -33, -40)
- 40 - (NORMAL, INDIVÍDUO)

- 41 - (SER, MEMORIA, NECESSARIA, -42)
- 42 - (E, AQUISIÇÃO, -43)
- 43 - (-44, INTEGRAÇÃO)
- 44 - (SER, INFORMAÇÃO, UTIL, -45)
- 45 - (-46, INDETERMINAÇÃO, SEMPRE, -47)
- 46 - (NÃO, COMETER)
- 47 - (MESMA, FALHA)
- 48 - (-49, FUGIR, SITUAÇÃO)
- 49 - (NÃO, RESOLVER)
- 50 - (CONDUZIR, FUGIR, -51)
- 51 - (INFECÇÃO, HISTERIA, -52)
- 52 - (-53, LESÃO)
- 53 - (E, ORGANICA, CEREBRAL)
- 54 - (-55, INDETERMINAÇÃO, INTOLERAVEL, SISTEMA)
- 55 - (NÃO, SER)
- 56 - (LEMBRAR, INDETERMINAÇÃO, MUITAS-VEZES, -57)
- 57 - (ESTAR, FALHA, PESSOA)

**ENSAIO ESCRITO DEPOIS DA LEITURA DO TEXTO:**

"A amnésia é uma falha de uma das partes do sistema da memória. Uma das suas múltiplas variedades é a amnésia histérica, que provém de uma pessoa ter vivido uma situação passada com stress e ansiedade e esquecido essa situação, consciente ou inconscientemente, sendo assim uma fuga à realidade.

Há outros tipos de amnésia que provém de infecções, alcoolismo, lesões, envelhecimento, pancadas no cérebro, em que a pessoa não perde a identidade e lembra-se perfeitamente do seu passado, tendo, no entanto, bastante dificuldade na aquisição de novas informações. A percepção do real é assim diferente num e noutro caso. A amnésia histérica é apenas temporária, portanto, enquanto se tornar intolerável, a situação passada, para uma determinada pessoa que recorre a essa fuga. Os outros tipos de amnésia limitam bastante a percepção do mundo aos indivíduos, e as suas funções cerebrais estão alteradas. Com um bocado de paciência é possível a pessoa ultrapassar a amnésia histérica."

LISTA DE CONCEITOS (RELATIVA AO ENSAIO DEPOIS DA LEITURA DO TEXTO):

- 1 - AMNÉSIA
- 2 - SER
- 3 - FALHA
- 4 - PARTE
- 5 - SISTEMA
- 6 - MEMORIA
- 7 - MULTIPLA
- 8 - VARIEDADE
- 9 - HISTÉRICA
- 10 - PROVIR
- 11 - PESSOA
- 12 - VIVER
- 13 - SITUAÇÃO
- 14 - PASSADA
- 15 - STRESS
- 16 - E
- 17 - ANSIEDADE
- 18 - ESQUECER
- 19 - CONSCIENTEMENTE
- 20 - OU
- 21 - INCONSCIENTEMENTE
- 22 - FUGA
- 23 - REALIDADE
- 24 - TIPO
- 25 - INFECÇÃO
- 26 - ALCOOLISMO
- 27 - LESÃO
- 28 - ENVELHECIMENTO
- 29 - PANCADA
- 30 - CEREBRO
- 31 - NÃO
- 32 - PERDER
- 33 - IDENTIDADE
- 34 - LEMBRAR
- 35 - PERFEITAMENTE
- 36 - TER
- 37 - BASTANTE
- 38 - DIFICULDADE
- 39 - AQUISIÇÃO
- 40 - NOVA
- 41 - INFORMAÇÃO

- 42 - PERCEPÇÃO
- 43 - REAL
- 44 - DIFERENTE
- 45 - TEMPORARIA
- 46 - INTOLERAVEL
- 47 - RECORRER
- 48 - LIMITAR
- 49 - MUNDO
- 50 - INDIVIDUO
- 51 - FUNÇÃO
- 52 - CEREBRAL
- 53 - ALTERADA
- 54 - BOCADO
- 55 - PACIENCIA
- 56 - ULTRAPASSAR



LISTA DE PROPOSIÇÕES (RELATIVA AO ENSAIO ESCRITO DEPOIS DA LEITURA DO TEXTO):

- 1 - (SER, AMNÉSIA, -2)
- 2 - (-3, FALHA)
- 3 - (-4, PARTE)
- 4 - (MEMORIA, SISTEMA)
- 5 - (MULTIPLA, VARIEDADE)
- 6 - (-5, AMNÉSIA)
- 7 - (SER, -6, -8)
- 8 - (HISTÉRICA, AMNÉSIA)
- 9 - (PROVIR, -8, -13)
- 10 - (VIVER, PESSOA, -11, -12)
- 11 - (PASSADA, SITUAÇÃO)
- 12 - (E, STRESS, ANSIEDADE)
- 13 - (E, -10, -14)
- 14 - (ESQUECER, PESSOA, -11, -15)
- 15 - (OU, CONSCIENTEMENTE, INCONSCIENTEMENTE)
- 16 - (SER, -14, -17)
- 17 - (REALIDADE, FUGA)
- 18 - (AMNÉSIA, TIPO)
- 19 - (PROVIR, -18, -20)
- 20 - (E, INFECÇÃO, ALCOOLISMO, LESÃO, ENVELHECIMENTO, -21)
- 21 - (CEREBRO, PANCADA)
- 22 - (-23, PESSOA, -19, IDENTIDADE)
- 23 - (NÃO, PERDER)
- 24 - (LEMBRAR, PESSOA, PERFEITAMENTE, PASSADO)
- 25 - (TER, PESSOA, -27)
- 26 - (BASTANTE, DIFICULDADE)
- 27 - (-26, -28)
- 28 - (-29, AQUISIÇÃO)
- 29 - (NOVA, INFORMAÇÃO)
- 30 - (REAL, PERCEÇÃO)
- 31 - (SER, -30, -32)
- 32 - (DIFERENTE, -8, -18)
- 33 - (SER, -8, TEMPORÁRIA)
- 34 - (SER, -12, INTOLERÁVEL, -35)
- 35 - (RECORRER, PESSOA, FUGA)
- 36 - (LIMITAR, -19, BASTANTE, -37, INDIVÍDUO)
- 37 - (MUNDO, PERCEÇÃO)
- 38 - (CEREBRAL, FUNÇÃO)
- 39 - (SER, -38, ALTERADA)
- 40 - (BOCADO, PACIÊNCIA)
- 41 - (ULTRAPASSAR, PESSOA, -40, -8)

UNIVERSIDADE DO PORTO  
 Faculdade de Psicologia  
 e de Ciências da Educação  
 N.º de Livro 2120  
 Date 23/1/87