

2006

## Processamento de Informação e Dislexia

Estudo das diferenças do tempo de reacção, atenção e memória  
entre sujeitos disléxicos e não disléxicos

*Marisa Daniela Fernandes Barroso*

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Licenciado em Desporto, variante de  
Desporto de Natureza e Turismo Activo

### **Orientador**

Dr. Luís Cid

### **Júri**

Prof. Doutor José Alves

Dr. Carlos Silva

Dr. Luís Cid



**Escola Superior  
de Desporto  
de Rio Maior**

Instituto Politécnico  
de Santarém

*“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário”*

Albert Einstein

Obrigado a todos os que me ajudaram nesta cruzada...

## AGRADECIMENTOS

Sendo disléxica, tenho muito a agradecer a quem manifestar o meu agradecimento. Ao longo de todo o meu percurso académico inúmeros foram os colegas de escola, professores e muitos amigos que me ajudaram de diferentes formas, a superar dificuldades e momentos de maior angústia

É com grande emoção que termino esta licenciatura, lutei muito e sinto-me verdadeiramente feliz por saber que afinal foi possível. Por isso gostaria de deixar o meu mais profundo agradecimento a todos aqueles que directa ou indirectamente, me acompanharam e ajudaram ao longo deste trajecto.

Quero agradecer em primeiro lugar ao Dr. David Catela por me ter incentivado à escolha do tema deste trabalho, estando sempre disponível para qualquer dúvida.

Agracio o Dr. Luís Cid, pela boa disposição com que sempre orientou este estudo e pela paciência, calma e incentivo.

Um obrigado muito especial à professora e amiga Dra. Conceição Baptista, a minha primeira professora de educação física, por estar presente em todos os momentos, por me ter ensinado o significado da palavra perseverança e por ter sido incansável na sua ajuda com a ortografia e escrita deste trabalho.

Ao departamento de Desporto Natureza e Turismo Activo da ESDRM, em especial à Dra. Teresa Bento pelo seu profissionalismo e sempre incedível incentivo, o meu muito obrigado.

Com carinho, agradeço aos meus pais Maria da Piedade e Manuel e irmãos, Marlene, Ângela e Marcelo, por perdoarem a minha ausência e compreender as minhas necessidades especiais de concentração e realização nestes últimos anos.

Um muito obrigado ao Daniel pelo apoio e compreensão constante. Obrigada também às minhas colegas de casa Silvina Esteves e Sara Tibúrcio pela companhia e pela amizade. E por fim, a todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero reconhecimento.

## RESUMO

As teorias do processamento da informação (PI) procuram respostas sobre o modo como o ser humano, processa a informação mentalmente (Cid, 2005). A grande preocupação centra-se na compreensão dos “fenómenos que se passam no interior da caixa negra” (Alves, 1995, pp.32 cit. Cid, 2005).

Algures por todo o mundo cerca de 6 a 15%, da população (Nathan, 1979) tem dislexia. Apresentando dificuldades em aprender com problemas gerais de processamento da informação (Fonseca 1999). Nestes casos os fenómenos da “caixa negra” têm uma particular movimentação, e estas diferenças estão patentes 24 horas por dia, 7 dias da semana, sendo uma dificuldade de aprendizagem para toda a vida (Frank & Livingston, 2004).

Neste estudo verificamos as diferenças do processamento da informação através do tempo de reacção, atenção e memória entre sujeitos disléxicos (D) e não-disléxicos (ND). A amostra geral é constituída por 22 sujeitos de ambos os sexos, distinguida em dois grupos, o grupo de 10 D e 12 ND com idades compreendidas entre os 18 e 46 anos de idade (média  $\pm$  desvio padrão de 25,40  $\pm$  2,71). Os instrumentos de trabalho utilizados para tal propósito, foram os seguintes: o teste de barragem de Toulouse-Piéron (atenção Concentrada); O teste de memória visual Mervis-A (MV2); diversas provas de tempo de reacção (simples e de escolha) e o teste do quadro de Schultz (atenção distribuída).

Os principais resultados obtidos indicam que o grupo de D são mais lentos no processamento da informação que o grupo de ND. Os resultados apontam que a atenção concentrada é semelhante entre os grupos, mas quanto à atenção distribuição o grupo de ND tem muito melhor performance que o grupo de D. Relativamente ao armazenar a informação visual a curto prazo o desempenho é semelhante para ambos os grupos. No entanto os ND reagem mais rápido aos estímulos que aparecem que os D, o que se reflecte na tomada de decisão, quando aumentam os estímulos que lhe são apresentados os D demoram mais tempo na tomada de decisão que os ND.

**Palavras-chave:** Dislexia, Processamento de informação, tempo de reacção, atenção, memória.

## ABSTRACT

The theories of the processing of the information (PI) they try to explain the way as the human being, processes the information mentally (Cid 2005). The great concern is understanding the "*phenomenon that happen inside the black box*"(Alves, 1995, pp.32 cit. Cid, 2005).

In the whole world, about 6 to 15%, of the population (Nathan, 1979) has dyslexia. The dyslexia is a disorder manifested by difficulty in learning to read and also identified wide general problems of processing of the information (Fonseca 1999). In these cases of the "*phenomenon that happen inside the black box*", the dyslexic people have a particular movement, and these differences live with them 24horas per day, 7 days a week, being a difficulty of learning for all the life (Frank & Livingston 2004).

The aim of the current study was to look for the differences of the processing of the information through the reaction time, attention and memory between dyslexic (D) and not-dyslexic (ND) adults. The general sample is constituted for 22 citizens of both the gender, distinguished in two groups, the group of 10 D and the group of 12 ND, with ages between the 18 and 46 years old ( $X \pm SD = 25,40 \pm 2.71$ ). The used instruments of work had been the following ones: the Toulouse-Piéron test (Intent attention); the visual memory test - Mervis-A (MV2); reaction time tests (simple and of choice) and the test of the picture of Schultz (distributed attention).

The results indicate that the group of D is slower in the processing of the information that the ND group. The results point that the intent attention is similar between the groups, but in the attention distribution the group of ND has much better performance that the group of D. Relatively to the short-term visual memory the performance is similar for both the groups. However the ND react more fast to the stimulus that appear than the D, in the decision taking, when they increase the stimulus that are presented it, the D delay more time in the decision taking that the ND.

**Keywords:** Dyslexia, Processing of the information, time of reaction, attention, memory.

## ABREVIATURAS

<b>N</b>	Amostra
<b>C</b>	Grupo de Controlo
<b>SD</b>	Desvio Padrão
<b>X</b>	Média
<b>D</b>	Dislexia
<b>DD</b>	Dislexia de Desenvolvimento
<b>TR</b>	Tempo de Reacção
<b>PI</b>	Processamento de Informação
<b>SNC</b>	Sistema Nervoso Central
<b>RM</b>	Ressonância Magnética
<b>ASM</b>	Área Suplementar Motora
<b>TD</b>	Tempo de Decisão
<b>TRE</b>	Tempo de Reacção de Escolha
<b>TRS</b>	Tempo de Reacção Simples
<b>TRE2</b>	Tempo de Reacção de Escolha: 2 estímulos (variável)
<b>TRE4</b>	Tempo de Reacção de Escolha: 4 estímulos (variável)
<b>TRE2I</b>	Tempo de Reacção de Escolha: 2 estímulos incompatíveis (variável)
<b>TD1</b>	Tempo de Decisão 1 (variável)
<b>TD2</b>	Tempo de Decisão 2 (variável)
<b>TD3</b>	Tempo de Decisão 3 (variável)
<b>MS</b>	Memória Sensorial
<b>MCP</b>	Memória de Curto Prazo
<b>MLP</b>	Memória de Longo Prazo
<b>ATVEL</b>	Atenção Velocidade (variável)
<b>ATEXAC</b>	Atenção Exactidão (variável)
<b>ATDIST</b>	Atenção Distribuída (variável)
<b>MV2</b>	Memória visual (variável)
<b>TRHOM</b>	Homogeneidade da Resposta do Tempo de Reacção (variável)
<b>TRERR</b>	Número de Erros na Resposta do Tempo de Reacção (variável)
<b>TP</b>	Teste Toulouse-Pieron
<b>MENVIS-A</b>	Teste de Memória Visual
<b>CVS</b>	Teste Campo Visual de Schulte

# ÍNDICE GERAL

	Pág.
<b>Resumo</b>	
Resumo em Português	III
Resumo em Inglês	IV
<b>Abreviaturas</b>	V
<b>1 – Introdução</b>	
1.1. Escolha do tema	1
1.2. Apresentação do problema e pertinência do estudo	2
1.3. Limitações do estudo	2
1.4. Estrutura do estudo	3
<b>2 – Revisão Bibliográfica</b>	
<b>Parte I – Dislexia</b>	5
1. Dislexia	5
1.1. Definição de Dislexia	7
1.2. História da Dislexia	8
1.3. Distribuição da Dislexia	8
1.3.1. Na População Geral	9
1.3.2. Segundo Sexo	9
1.3.3. Segundo o Meio Socioeconómico	9
1.4. Classificação da Dislexia	10
1.4.1. Tipos de Dislexia	14
1.5. Possíveis Causas da Dislexia	14
1.5.1. Causas Fundamentais, Exógenas e Endógenas	16
1.5.2. Hereditariedade e Genética	16
1.5.3. Alterações Cerebrais	21
1.6. Características dos disléxicos	21
1.6.1. Características Gerais	22
1.6.2. Características Específicas	24
1.6.3. Dislexia e a Influência no Comportamento	24

1.6.4. Dislexia e Diagnóstico	
<b>Parte II – Processamento da Informação</b>	<b>25</b>
2. Processamento da Informação – Tempo de Reacção, Atenção e Memória	25
2.1. Processamento da Informação	26
2.1.1. Processamento de Informação – Modelos de Estudo	29
2.2. Tempo de Reacção	31
2.2.1. Métodos de Análise	31
2.2.2. Compromisso Velocidade/Exactidão	32
2.2.3. Factores que Influenciam o Tempo de Reacção	
2.3. Atenção	34
2.3.1. Conceito de Atenção	35
2.3.2. Tipos de Atenção	35
2.3.3. Modelos e Teorias da Atenção	36
2.3.4. Factores que Influenciam a Atenção	37
2.3.5. Testes de Avaliação da Atenção	
2.4. Memória	38
2.4.1. Definição do Conceito de Memória	39
2.4.2. Estrutura da Memória	40
2.4.3. Processo da Memória (Fases ou Etapas)	
<b>Parte III – Estudos dentro da temática</b>	<b>43</b>
3. Referência a Outros Estudos	43
3.1. Brosnan e col. (2002)	43
3.2. Snowling (2004) cita o estudo Paulesu e cols. (1996)	44
3.3. Ramus e col. (2003)	44
<b>3 – Definição do Problema</b>	<b>45</b>
<b>4 – Formulação das Hipóteses</b>	<b>46</b>

<b>5 – Metodologia</b>	
5.1. Caracterização da Amostra	47
5.2. Definição de Variáveis	49
5.3. Instrumentos	51
5.4. Desenho Experimental	55
5.5. Procedimentos	56
5.6. Tratamento dos Dados	56
<b>6 – Apresentação e Discussão dos Resultados</b>	57
<b>7 – Conclusões</b>	
7.1. Verificação das Hipóteses Formuladas	68
<b>8 – Recomendações</b>	71
<b>9 – Bibliografia</b>	72
<b>10 – Anexo</b>	
Índice de Anexos	I
Anexo A – Dados estatísticos do estudo	II
Anexo B – Teste Touloude-Piéron (TP) – Atenção concentrada	VIII
Anexo C – Teste Mervis-A (MV2) – Memória visual	XIV
Anexo D – Teste Campo Visual de Schulte (CVS) – Atenção distribuída	XX
Anexo E – Testes TRS e TRE – Tempo de reacção simples e de escolha	XXII

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1:</b> Representação global de um cérebro	17
<b>Figura 2:</b> Lóbulos do hemisfério cerebral esquerdo	19
<b>Figura 3:</b> Modelo base do Processamento de Informação	28
<b>Figura 4:</b> Modelo de PI de Alves	28
<b>Figura 5:</b> Modelo do Teste Touloude-Piéron	52
<b>Figura 6:</b> Teste Mervis-A (Memória Visual)	54
<b>Figura 7:</b> Poloreaciómetro Prwin (Sobreiro e Alves 2005)	55
<b>Figura 8:</b> Quadro de Schultz	56

## ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
<b>Quadro 1:</b> Resumo do modelo de múltiplo armazenamento da memória	40
<b>Quadro 2:</b> Caracterização geral da amostra	48
<b>Quadro 3:</b> Caracterização do Grupo de Disléxicos (D)	49
<b>Quadro 4:</b> Caracterização do Grupo de Não-Disléxicos (ND)	50
<b>Quadro 5:</b> Desenho Experimental	56
<b>Quadro 6:</b> Análise comparativa em função dos grupos de D e ND.	58
<b>Quadro 7:</b> Análise comparativa ATvel e ATexac, entre grupos de D e ND	59
<b>Quadro 8:</b> Análise comparativa da ATdistr, entre grupos de D e ND	61
<b>Quadro 9:</b> Análise comparativa da MV, entre grupos de D e ND	62
<b>Quadro 10:</b> Análise comparativa dos TR, entre grupos de D e ND	64
<b>Quadro 11:</b> Análise comparativa dos TD, entre grupos de D e ND	66

## ÍNDICE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1:</b> Diferenças do tempo de reacção entre D e ND	65
<b>Gráfico 2:</b> Diferenças do tempo de decisão entre D e ND	67

# 1. INTRODUÇÃO

Durante a idade escolar a Dislexia é um problema que interessa a educadores, professores, demais profissionais de apoio e investigação da melhoria do processo educativo e pais que pretendem inteirar-se da problemática (Hennigh 2003). Quando chega à idade adulta um disléxico permanece com muitas das suas dificuldades conseguindo, muitas vezes, estratégias para superar os seus problemas (Snowling 2004). A dislexia em adultos torna-se um assunto com menos áreas de interesse, não sendo por isso menos relevante o desenvolvimento científico desta temática.

É importante salientar que os distúrbios na escrita e na leitura dos disléxicos são universais, mas outras características nem sempre surgem na dislexia, o que pode sugerir um padrão diferente de desenvolvimento ou mesmo de lesão ou disfunção (Fonseca 1999). Parece ser evidente a existência de subgrupos de disléxicos, apresentando cada um o seu padrão específico de problemas (Serra, Nunes, Santos, 2005).

A dislexia afecta várias pessoas de diferentes formas (Silva, 2004), tentar identificar a origem e as características das dificuldades que permanecem até à idade adulta, fez-nos chegar à necessidade da realização deste estudo que tem como finalidade a obtenção do grau de Licenciatura em Desporto, variante Desporto Natureza e Turismo Activo da Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM).

## 1.1. Escolha do Tema e motivações

Num curso de desporto, muitas são as opções na escolha de um tema para o desenvolvimento de um estudo científico. Quando a variante desportiva se trata do Desporto Natureza e Turismo Activo, a pluralidade de temas é quase infindável; a dislexia e o processamento da informação, não pertencem a esta tão vasta pluralidade, então quais os motivos para a sua escolha?

A escolha desta temática tem uma motivação muito particular. É certo que para um disléxico terminar o ensino superior é de facto uma “tarefa muito laboriosa”. Ser disléxico e ter possibilidade de contribuir para o conhecimento deste síndrome é uma grande motivação que torna esta experiência muito positiva, quer a nível pessoal quer a nível académico.

## 1.2. Apresentação do Problema e pertinência do estudo

Este estudo, pretende averiguar se existem diferenças significativas no processamento de informação, nos níveis de atenção e na capacidade de memória entre disléxicos e não-disléxicos adultos.

Desta forma, o objectivo principal deste estudo aponta no sentido de verificar se realmente os disléxicos, embora já adultos, necessitam de mais tempo para realizar com sucesso as tarefas que lhe são incumbidas relativamente a adultos não-diléxicos. Contribuindo com estes dados, torna-se possível proporcionar maior informação a esta população acerca das suas dificuldades que persistem por toda a vida, e ainda contribuir para um maior conhecimento deste síndrome à sociedade em geral, para que saiba aceitar e até ajudar tanto as crianças como adultos disléxicos.

## 1.3. Limitações do Estudo

Este estudo apresenta um conjunto de limitações que passamos a citar:

- Foi complicado encontrar disléxicos adultos com atestado de dislexia comprovada por um psicólogo e que estivessem dispostos a colaborar neste estudo.
- O número de sujeitos da amostra é reduzido, embora seja uma amostra semelhante a outros estudos realizados no campo da dislexia (ex.: Rumos e col., 2003; Brosnan e col. 2002, e Hari e col 2001).
- Não verificámos a influência da variável género no desempenho dos sujeitos nos diferentes testes;

## **1.4. Estrutura do Estudo**

### **1.4.1. Revisão Bibliográfica**

Em primeiro lugar poder-se-á encontrar a revisão bibliográfica, onde será feita uma dissecação dos conceitos envolvidos e que fará compreender a envolvente do tema escolhido. Este ponto encontra-se dividido em três partes, a primeira aborda o tema Dislexia, a segunda o processamento da informação (tempo de reacção, atenção e memória), e a última parte aborda a referência de estudos dentro da mesma temática.

### **1.6.2. Definição do Problema e Formulação das Hipóteses**

Após a revisão de literatura, é encontrado e definido o problema que pretendemos averiguar com este estudo. Do problema resultaram três hipóteses nulas que indicam que não existem diferenças no processamento de informação, atenção e memória ente D e ND.

### **1.6.3. Metodologia**

Depois de encontrado o problema é necessário recorrer a uma metodologia científica que dê uma maior validade interna ao estudo proposto.

Neste ponto será caracterizada a amostra estudada, são indicadas quais as variáveis de estudo, são definidos quais os instrumentos de trabalho utilizados, o desenho experimental deste estudo e os procedimentos utilizados na recolha de dados e no tratamento estatístico dos mesmos. Em cada um destes subtítulos tentaremos de dar uma explicação e justificação da sua utilização.

### **1.6.4. Apresentação e discussão dos resultados**

Neste ponto serão apresentados e discutidos os resultados obtidos, tendo em vista a problemática do estudo e fazendo sempre a ligação da literatura consultada, com o intuito de dar possíveis explicações para a sua ocorrência.

### **1.6.5. Conclusões**

Uma vez feita a análise e discussão dos resultados serão retiradas as devidas conclusões que por sua vez irão validar ou recusar as hipóteses inicialmente formuladas.

### **1.6.6. Recomendações**

No final deste estudo apresentamos algumas recomendações para utilização de melhores estratégias em futuros estudos no mesmo âmbito. Apresentamos ainda algumas sugestões sobre temáticas que possam dar continuidade a este estudo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### PARTE I – DISLEXIA

#### 1. Dislexia

As condições descritas como dislexia têm sido frequentemente enquadradas nas “dificuldades de aprendizagem” (Hennigh, 2003). Deste modo, o termo dislexia é actualmente aceite como referindo-se a um subgrupo de desordens dentro do grupo das Dificuldades de Aprendizagem, mas que é frequentemente usado de um modo abusivo, pois tem sido dada a ideia incorrecta de que todas as pessoas com problemas de leitura, ou de instrução de um modo geral, têm dislexia (Kirk, Gallagher & Anastasiow, 1993, Rebelo, 1993, Morais, 1997, Caldas, 1999, Das et al., 2001, Vega, 2002 cit. Cruz, 2004 e por Hennigh (2003).

#### 1.1. Definição de Dislexia

De uma forma simplificada, o prefixo “dis” significa pobre, inadequada aprendizagem ou fraca apropriação de aquisições; e “lexia” significa linguagem escrita. Dislexia pode traduzir-se por inadequada aprendizagem da linguagem escrita (Fonseca, 1986).

Do grego, o mesmo prefixo “dis” significa dificuldade, perturbação, e “lexia” significa ler, dislexia significa “dificuldade em ler” (Hennihh, 2003).

O termo dislexia refere-se a dificuldades na leitura ou a dificuldades na linguagem (Lerner, 2003 cit. Cruz, 2004). Parece ser mais consensual a ideia de que a dislexia se refere a um distúrbio na leitura (Lerner, 2003 cit. Cruz, 2004).

A Associação Internacional de Dislexia (AID) (2002) e do National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) definem a dislexia como uma inabilidade específica da aprendizagem de origem neurológica. É caracterizada por dificuldades no reconhecimento exacto e/ou fluente de palavras, na soletração pobre e nas habilidades da descodificação. Estas dificuldades resultam tipicamente de um défice fonológico da língua que é frequentemente

inesperada com relação a outras habilidades cognitivas e à provisão da instrução na sala de aula eficaz. As consequências secundárias podem incluir os problemas na compreensão leitura e a reduzida experiência a ler, que pode impedir o crescimento do conhecimento do vocabulário e do conhecimento mais profundo.

No entanto, na pesquisa elaborada, a definição da Federação Mundial de Neurologia é referida por vários autores como Cruz (2004), Snowling, (2004), Borsnan e col. (2002) e Fonseca (1999, 1984, 1986). Esta definição classifica a Dislexia de desenvolvimento (DD) ou evolutiva como uma desordem (dificuldade) manifestada pela dificuldade em aprender a ler, independentemente da instrução convencional, da inteligência adequada ou da oportunidade sociocultural.

Snowling (2004) apresenta uma definição desta mesma Federação, de 1968, que acrescenta que a dislexia depende de incapacidades cognitivas fundamentais, cuja origem é frequentemente constitucional.

Snowling (2004) refere ainda que esta definição, datada de 1968, caiu em desuso, no entanto, Cruz (2004) afirma que esta definição parece ser a que melhor sintetiza a dislexia, utilizando-a para dar início aos seus estudos e artigos sobre esta questão.

Segundo a pesquisa de Cruz (2004), Embora existam muitas definições e explicações, e não obstante as diferenças entre as várias definições, de acordo com as nossas leituras parecem existir aspectos de consenso. Ou seja, parece ser consensual que quando falamos em dislexia estamos a referir-nos a uma dificuldade primária para a leitura, devido a um funcionamento diferente do cérebro (que não está lesado), não existindo portanto uma causa aparente para o problema, aspecto este que está associado à exclusão de um conjunto de critérios eventualmente originadores de problemas na leitura (Cruz, 2004).

Para a compreensão deste estudo tem um maior contributo a definição de Fonseca (1999) que já era utilizada por Nathan (1979). Para estes autores, dislexia é uma dificuldade duradoura da aprendizagem da leitura e aquisição do seu mecanismo, em crianças inteligentes, escolarizadas, sem quaisquer perturbações sensoriais e psíquica já existentes.

A dislexia é um síndrome particular, que se traduz em dificuldades de distinção ou memorização de letras ou grupos de letras e problemas de ordenação, de ritmo e de estruturação das frases, prejudicando simultaneamente a leitura e a escrita (Serra, Nunes, Santos, 2005). Assim, a dislexia é vista como um autêntico problema social, económico, cultural e político, para além de pedagógico (Fonseca, 1999).

E tratando-se de uma dificuldade duradoura, estende-se por toda a vida, estando patente em adultos sobre os quais se debruça o nosso estudo.

## **1.2. História da Dislexia**

Em 1877, Adolph Kussmaul propôs a expressão “cegueira verbal”. Apesar de se referir ao produto de uma lesão cerebral, esta terminologia contribuiu para definir a condição que agora conhecemos como dislexia (Hennigh, 2003).

Essa expressão descreve a situação em que a sensibilidade visual e a fala de um indivíduo estão intactas, assim como a sua capacidade intelectual, contudo regista-se a incapacidade de o paciente reconhecer palavras que já conhece (Hennigh, 2003).

A dislexia foi descrita pela primeira vez, a partir de um ponto de vista médico. Em 1895, foram publicadas as primeiras observações de dislexia por três autores anglo-saxões: James Ker, de Bradford, Pringle Morgan, de Seaford e James Hinshelwood, oftalmologista de Glasgow (Nathan, 1979).

A Primeira observação é provavelmente a de uma criança de 14 anos, inteligente e incapaz de aprender a ler (Prigle Morgan, 1895 cit. Nathan, 1979).

Em 1892, J. Dejerine afirmou que esta condição se devia a uma lesão na circunvalação angular do cérebro (Richardson, 1989 cit Hennigh, 2003). A circunvalação angular é a zona do cérebro responsável pela linguagem. Posteriormente, acrescentou que uma tal lesão produzia agrafia. Em 1896, o Dr. W Pringle Morgan, diagnosticou pela primeira vez cegueira verbal congénita numa criança (Hennigh, 2003).

O oftalmologista escocês, J. Hinshelwood, no seu livro *Cegueira Verbal Congénita* (1917), fez notar que, com frequência uma mesma família regista vários casos de dislexia (Hennigh, 2003).

A partir de 1925 até aos anos 50, Oston estuda perturbações em numerosas publicações e propõe abusivamente uma patogenia: a de uma perturbação da dominância lateral (Nathan, 1979). Samuel Orton é normalmente considerado o investigador mais importante no campo da dislexia (Hennigh, 2003).

Depois destes primeiros relatos clínicos, a dislexia continuou a ser desprezada por especialistas médicos até à década de 60. Quando as pesquisas começaram a identificar diferenças sistemáticas entre leitores disléxicos e não-disléxicos (Snowling, 2004). Neste estágio, tornou-se obviamente importante esclarecer as definições da dislexia, uma vez que havia um desejo de avanço no conhecimento, quer a nível teórico quer a nível da prática educacional (Snowling, 2004).

Assim, em 1968, a World Federation of Neurology (Federação Mundial de Neurologia) chegou-se a um consenso (Critchley, 1970, cit. Condemarin e Blomquist, 1986), acerca da definição já referida anteriormente.

### **1.3. Distribuição da Dislexia**

#### **1.3.1. Na População Geral**

Estimativas actuais sugerem que entre 3 a 10% da população são disléxicos (Snowling, 2004). Já Burrows (1983), citado por Durce e Noya (2001), afirma que é um síndrome que atinge, estatisticamente 6 a 15% da população mundial.

Actualmente, esta última percentagem é mais aceite. Este facto baseia-se nas suspeitas de Frank & Livingston (2004) de que a percentagem real pode não ser totalmente conhecida, uma vez que certas crianças passam a infância e entram na idade adulta sem que lhes seja diagnosticada a dislexia e outras nunca chegam a ter um diagnóstico correcto.

### **1.3.2.Segundo Sexo**

É patente uma desproporção entre rapazes e raparigas, que é significativa e acentuada em todos os trabalhos (Nathan, 1979). Afectando os rapazes numa proporção maior que as raparigas Condemarin e Blomquist (1986). Existem dois a três rapazes disléxicos para uma rapariga (Nathan, 1979). A desproporção existe no mesmo sentido para as perturbações da linguagem oral e escrita (Nathan, 1979).

### **1.3.3.Segundo o Meio Socioeconómico**

A incidência da dislexia é sensivelmente a mesma em todos os meios (Nathan, 1979).

## **1.4. Classificação da Dislexia**

Quanto ao momento de surgimento da dislexia há que distinguir dislexias adquiridas de dislexias evolutivas ou de desenvolvimento (Casas, 1996, cit. Cruz, 1999).

Esta diferenciação mantém-se válida, pois, muito embora se tenha feito estudos para estabelecer um paralelismo entre estes dois tipos, eles foram pouco concludentes (Serra, Nunes, Santos, 2005)

As dislexias adquiridas são aquelas que caracterizam os indivíduos leitores, geralmente adultos, que tendo já adquirido essa capacidade, vieram a perdê-la em consequência de uma lesão cerebral (Citoler e Sanz, 1997).

As dislexias evolutivas ou de desenvolvimento apresentam uma grande taxa de incidência e refere-se a sujeitos que, na fase inicial da aprendizagem da leitura, não conseguem soletrar, ler ou escrever com facilidade (Serra, Nunes, Santos, 2005).

Serra, Nunes e Santos (2005) entendem dislexia como um atraso específico de maturação, encarando-a como uma perturbação evolutiva e não patológica. A dislexia apresenta uma demora na aquisição de certas competências e não uma incapacidade.

A dislexia evolutiva engloba os indivíduos que experimentam dificuldades na aquisição inicial da leitura (Citoler e Sanz, 1997). Estas dificuldades representam uma aquisição mais lenta ou incompleta; este último caso verifica-se mais na maioria das crianças (Citoler e Sanz, 1997).

Do ponto de vista educativo interessam apenas as dislexias evolutivas (Citoler e Sanz, 1997). No âmbito deste estudo interessam as dislexias adquiridas e evolutivas, uma vês que podem ambas existir em adultos.

#### **1.4.1. Tipos de Dislexia**

Assim como na diversidade de definições do que será a dislexia, também na sua classificação são vários os autores a sugerirem diferentes tipos, mas que reúnem algumas semelhanças quanto às características.

Myklebust (1971) citado por Fonseca (1986) aponta para a existência de quatro tipos de dislexias:

1. Dislexia da linguagem interior (word-Calling);
2. Dislexia Auditiva;
3. Dislexia Visual (World-Blindness);
4. Dislexia Intermodal.

##### 1. Dislexia da linguagem interior (word-Calling):

A criança percebe os grafemas e traduz para os equivalentes auditivos; lendo alto, simplesmente a função não é atingida (Myklebust, 1971 cit. Fonseca, 1986).

## 2. Dislexia Auditiva:

Afecta o processo cognitivo que relaciona os fonemas com os grafemas. Ler é ver e ouvir. A visualização pressupõe a auditorização dos grafemas, i. é., a capacidade de simbolizar e de codificar a informação. A leitura envolve subaquisições auditivas muito importantes: silabicação (silabação-soletração), formologia e a função auditiva de uma palavra, sendo estes um processo básico de informação (Myklebust 1971 cit. Fonseca, 1986).

## 3. Dislexia Visual (World-Blindness):

Quando as letras não são reconhecidas como letras (tamanho- forma-rectas e curvas-ângulos e orientação vertical ou horizontal, etc.) O problema é o de discriminação que afecta a condição visual dos grafemas e a formação das palavras. A leitura vai da identificação das letras à síntese das sílabas (audição), e destas às palavras (Myklebust, 1971 cit. Fonseca, 1986).

## 4. Dislexia Intermodal:

Dos processos intra (visuais ou auditivos), passa-se a processos intermodais visuoauditivos e auditivovisuais (Myklebust, 1971 cit. Fonseca, 1986).

Ferreira (1982) e Frank e Livingston (2004) indicam três tipos de dislexia, auditiva (disfonética), visual (diseidética) e mista (disfonética-diseidética) onde as dificuldades são semelhantes às já referidas anteriormente por Fonseca.

Existem autores que apresentam outros tipos de dislexia, os quais sintetizamos de seguida:

Denckla (1985) e Kohen-Raz (1981) citados por Fonseca (1986, 1999) apresentam um outro tipo de dislexia:

1. Dislexia-Mais;
2. Dislexia Fonológica;
3. Disgrafia;
4. Disortografia;
5. Discalculia;

### 1. Dislexia-Mais

Denckla (1985) citado por Fonseca (1999), defendeu a existência de um tipo de dislexia, à qual denominou “dislexia-mais”. Trata-se de indivíduos que, para além de dificuldades de aprendizagem na leitura, acusam problemas psicomotores (Kohen-Raz, 1981 cit. Fonseca, 1999), reflectindo principalmente uma insuficiência na planificação de acções (Fonseca, 1986).

Em termos clínicos, crianças com “dislexia-mais” exibem, por vezes, uma distractibilidade característica, uma insegurança gravitacional, uma postura desintegrada em termos vestibulares e proprioceptivos (Kohen-Raz, 1981 cit. Fonseca, 1999). Ocasionalmente, apresentam frequentes dificuldades em processar informações quer espaciais, quer temporais, dificuldades perceptivovisuais, e por inerência, dificuldades em sequencializar movimentos simples ou acções, e ainda coordenações que envolvem uma componente praxicoconstrutiva (Fonseca, 1999).

### 2. Dislexia Fonológica

Alguns autores distinguem ainda um padrão de dislexia fonológica. Segundo Pinheiro (2002) dislexia fonológica resulta de um disfuncionamento primário do processo de conversão grafema-fonema.

Serra, Nunes e Santos (2005) dividem a dislexia em três categorias associadas, ou seja quando as dificuldades da dislexia têm determinadas características são identificadas com: disgrafia, disortografia e discalculia.

### 3. Disgrafia

É uma disfuncionalidade de escrita relativa aos seus aspectos motores, podendo radicar-se em múltiplas causas que vão desde insuficiente maturação a factores de personalidade ou dispedagogia. (Serra, Nunes e Santos, 2005)

A disgrafia é uma desordem resultante de um distúrbio de integração visuomotora, em que a criança não consegue transmitir as informações visuais ao sistema motor. A criança vê o que quer escrever mas não consegue idealizar o plano motor, o que provoca incapacidade de escrever ou copiar letras, palavras e números. (Johnson e Myklebust, 1983).

O mais notório na disgrafia, de tipo motor, é a irregularidade no tamanho, forma, inclinação, traçado, espaçamento e ligação entre letras (Serra, Nunes e Santos, 2005).

#### 4. Disortografia

É uma perturbação específica que altera a transmissão do código linguístico ao nível dos fonemas, dos grafemas e da associação correcta entre estes, no que respeita a peculiaridades ortográficas de certas palavras e regras de ortografia (Serra, Nunes e Santos, 2005).

Para que haja correcta discussão de sons e fonemas são indispensáveis, entre outras, as capacidades de percepção auditiva, visual, espaço-temporal, motora, linguística e afectivo-emocional (Serra, Nunes e Santos, 2005). Consoante as disfuncionalidades os autores atribuem vários tipos de disortografia. (Serra, Nunes e Santos, 2005).

#### 5. Discalculia

É um termo usado para designar dificuldades na simbolização dos números e na capacidade aritmética, isto é, na habilidade de calcular. Esta pode interferir de forma significativa nas aprendizagens académicas, bem como nas actividades da vida quotidiana que requerem cálculo matemático (Serra, Nunes e Santos, 2005).

Em neurologia, esta designação engloba uma série de transtornos que vão desde a incapacidade para reconhecer um número até à dificuldade para efectuar operações aritméticas. O cálculo é uma operação mental complexa em que intervêm uma grande quantidade de mecanismos cognitivos, de processamento verbal e/ou gráfico, perceptivos, reconhecimento de dígrafos, atenção e memória (Serra, Nunes e Santos, 2005).

Estes autores avançam ainda para a identificação de vários tipos de discalculia:

- a) Discalculia primária – problema específico e exclusivo de cálculo, geralmente relacionado com uma lesão cerebral (Serra, Nunes e Santos, 2005).
- b) Discalculia secundária – distúrbio que leva a uma utilização errada de símbolos numéricos e muita dificuldade na resolução de operações, especialmente, desorientação espaço-temporal e baixo raciocínio (Serra, Nunes e Santos, 2005).
- c) Disaritmética – grande dificuldade para compreender o mecanismo da numeração, reter vocabulário matemático, realizar cálculos mentais, realizar as quatro operações básicas e resolver problemas matemáticos simples (Serra, Nunes e Santos, 2005).
- d) Discalculia espacial - reflecte-se na dificuldade para ordenar e sequencializar números segundo uma estrutura espacial (Serra, Nunes e Santos, 2005).

## 1.5. Possíveis Causas da Dislexia

A criança com dificuldade de aprendizagem da leitura não revela qualquer deficiência auditiva, motora, intelectual ou emocional. O seu potencial de aprendizagem está íntegro, só que não aprende a ler facilmente embora, compreenda a linguagem falada e a utilize. (Johnson e Myklebust, 1964, cit. Fonseca, 1984).

### 1.5.1. Causas Fundamentais, Exógenas e Endógenas

Em termos didácticos, teremos causas exteriores à criança – exógenas – onde o envolvimento é predominante, e causas da criança – endógenas – que se reflectem em termos de desenvolvimento desarmónico e de dificuldades de processamento da informação (PI) (Fonseca, 1984).

Segundo Fonseca (1984), como **causas fundamentais** podemos referir as seguintes:

- Uma imaturidade sensorial;

- Uma imaturidade psicomotora;
- Privação cultural;
- Má qualidade pedagógica;
- Inoportuna pedagogia;
- Discrepância nos comportamentos habituais, etc..

Segundo Fonseca (1984), dentro das **causas exógenas** podemos realçar:

- Má frequência escolar;
- Deficiente orientação pedagógica;
- Inexistência do ensino pré-primário;
- Recusa do ambiente escolar (oposição);
- Problemas de motivação cultural;
- Etc..

Segundo Fonseca (1984), dentro das **causas endógenas** podemos destacar:

- Carências instrumentais;
- Dificuldades de processamento da informação visual e auditiva;
- Imaturidade psicomotora com problemas de imagem do corpo, da lateralidade e da orientação no espaço e no tempo;
- Deficiente desenvolvimento da linguagem (expressão limitada, vocabulário diminuto, construção sintáctica pobre, problemas de comunicação verbal), etc;
- Problemas orgânicos e genéticos, que se podem reflectir na dificuldade de aprendizagem, como sejam por exemplo: problemas do SNC, diabetes, anomalias enzimáticas, afecções congénitas dos elementos constituintes do sangue, etc;
- Hipersensibilidade, superpopulação e hiperactividade com problemas globais de atenção (1984 Ong 68 cit. Fonseca, 1984);
- Etc..

As duas causas - endógenas e exógenas - não surgem isoladas uma da outra. As causas exógenas e as causas endógenas não se opõem, aliás como a hereditariedade e o meio, assim como o biológico e o social. Há entre elas uma dinâmica lógica estando interligadas entre si. Nenhuma causa se reduz à outra e é na sua reciprocidade mútua e complexa que se situam os problemas da aprendizagem humana (Fonseca, 1984).

### 1.5.2. Hereditariedade e Genética

À medida que as evidências de famílias disléxicas se foram acumulando, tornou-se possível estimar o risco de dislexia para um indivíduo a partir do conhecimento de seus parentes afectados.

Gilger, Pennington e Defrie (1991, cit. Snowling 2004) apontam estimativas que indicam:

- Um homem disléxico tem 40% de probabilidade de ter um filho com o mesmo distúrbio;
- Uma mulher disléxica tem 36% de probabilidade de ter um filho com o mesmo distúrbio;
- Independentemente do progenitor com dislexia, há menos 20% de probabilidade ser uma filha afectada.

A hereditariedade vem dar uma contribuição importante para entender as causas da dislexia (Snowling, 2004). O factor genético tem sido, sem qualquer dúvida, um dos factores mais apontados como responsável pela causa da dislexia (Nathan, 1979).

Através de um estudo realizado por Hallgren em 1950, chegou-se à conclusão que a dislexia deve-se a um factor hereditário resultante de um gene com manifestação praticamente completa (Condemarin e Blomquist, 1986).

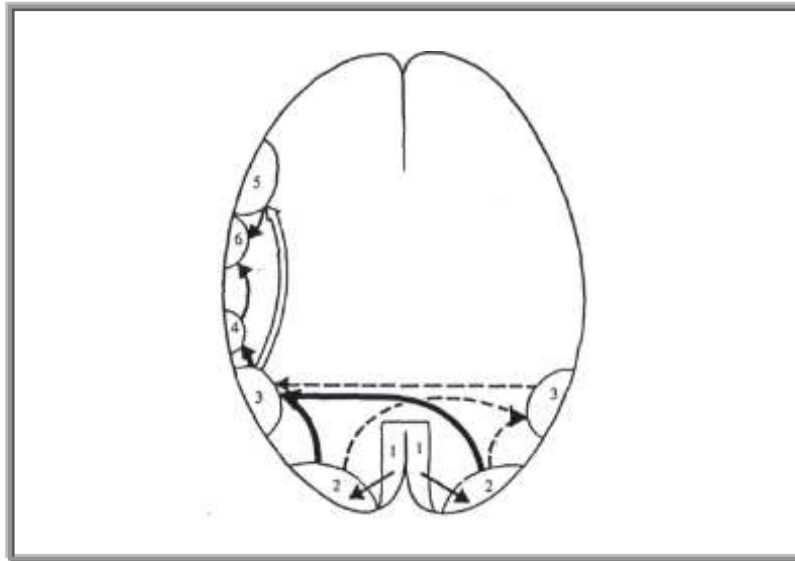
Segundo Durce e Noya (2001), existe um défice de influência genética no cromossoma 6 (dificuldade nos talentos ortográficos) e no cromossoma 15 (dificuldade de palavras isoladas).

Esta componente genética veio a ser mais uma vez comprovada. Segundo um recente estudo da Universidade de Yale, o gene DCDC2 pode ser um dos responsáveis pela dislexia (Meng *et al.*, 2005).

### 1.5.3. Alterações Cerebrais

De uma forma básica, pode-se pensar no cérebro humano dividido pela linha média em dois hemisférios conectados pelo corpo caloso; é geralmente aceite que, na maioria dos indivíduos, o hemisfério esquerdo é especializado para a linguagem (Snowling, 2004). Neste hemisfério a área

de Wernicke está envolvida na interpretação da linguagem e a área de Broca na produção da fala (Snowling, 2004).



**Figura 1:** 1) Hemisfério esquerdo e hemisfério direito: córtex visual — subsistema visual; 2) Córtex visual associativo dos dois hemisférios conectados pelo corpo caloso; 3) Giro angular; 4) área de Wernicke, subsistema auditivo semântico; 5) Área de Broca: área motora da linguagem do lobo frontal. Adaptação dos modelos de Benson e Geschwind (Fonseca, 1984, 1999)

Os distúrbios na escrita dos disléxicos são universais, mas outras características nem sempre surgem na dislexia, o que pode sugerir um padrão diferente de desenvolvimento ou mesmo de lesão ou disfunção. Uma anomalia do giro angular pode sugerir outras manifestações, como o envolvimento da área de Wernicke, associada a outras dificuldades (Fonseca, 1999).

É evidente muitos disléxicos têm problemas na discriminação de fonemas; por outro lado, parece estar patente um distúrbio intra-uterino no hemisfério esquerdo, que tende a uma hipertrofia do hemisfério direito em termos funcionais, visto que em muitos disléxicos as dificuldades na linguagem estão associadas frequentemente a talentos superiores do hemisfério direito: capacidades superiores em termos artísticos, atléticos, espaciais, entre outros, geralmente frequentes nesta população (Fonseca, 1999).

Geschwind (1985 citado por Fonseca, 1999) afirma existir uma malformação evidente na vizinhança da área de Wernicke no cérebro disléxico. Galaburda e Kemper (1979, cit. Fonseca, 1999) encontram anomalias no padrão da área de Wernicke, assim como ilhas de células

nervosas que falharam em atingir o córtex (três casos com análise post-mortem confirmam este aspecto). Verificou-se uma anomalia na migração normal das células nervosas para o córtex, do hemisfério esquerdo, e fundamentalmente nas áreas da linguagem. A área de Wernicke ficou provavelmente mais reduzida, e o seu padrão de arquitectura celular mais atípico. O cérebro está impropriamente interconectado, e conseqüentemente não funciona adequadamente. Talvez se verifique, também nestes casos, um desenvolvimento atípico intra-uterino no hemisfério esquerdo (Fonseca, 1999).

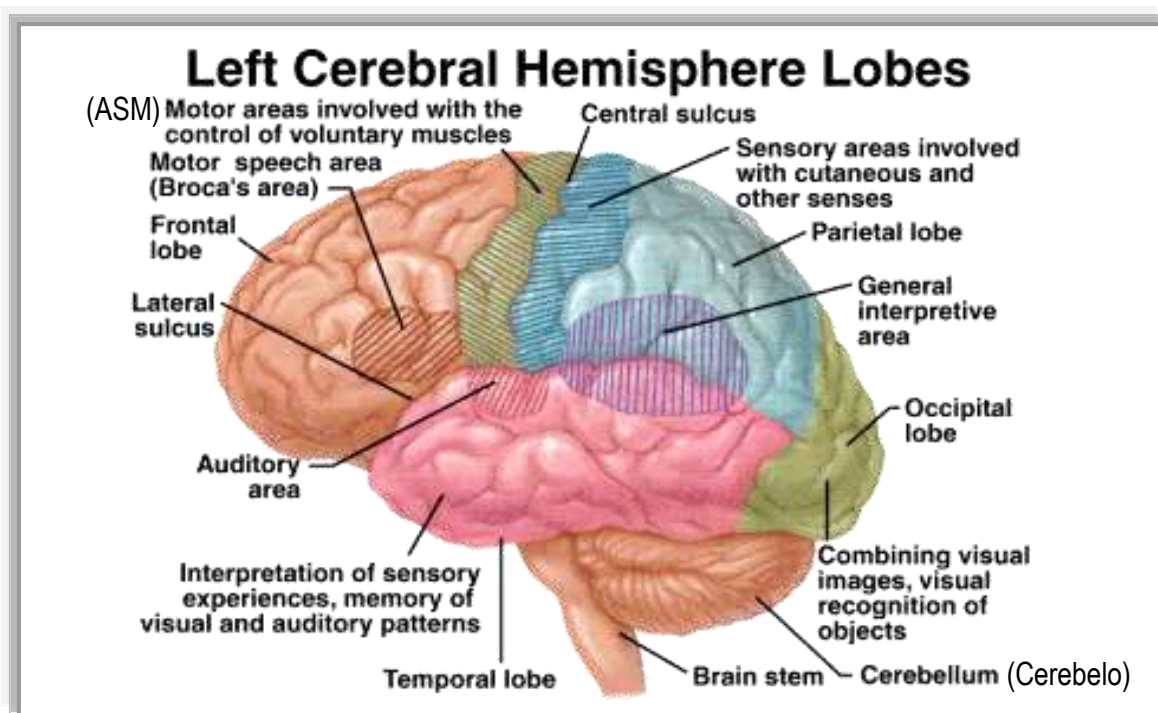
Outros autores referem alterações químicas ou a presença de células com estruturas atípicas. Embora as células sejam normais, as suas conexões podem ser disfuncionais, resultando daí formas de organização também desviantes. Por outro lado, as células, embora normais, podem não ter atingido o tamanho usual, daí resultando problemas de processamento ou memorização da informação (Fonseca, 1999).

Shaywitz (? cit. Frank & Livingston, 2004), da Faculdade de Medicina da Universidade de Yale, utilizou a tecnologia ressonância magnética (RM) para examinar imagens do cérebro, geradas por computador, enquanto este realiza tarefas intelectuais. Esta investigadora descobriu que os leitores disléxicos apresentavam actividade reduzida na circunvolução angular - a área do cérebro que liga o córtex visual e a área de associação visual às áreas da linguagem (Frank & Livingston, 2004).

Para além disso, a Dr.ª Shaywitz descobriu que, enquanto estão a ler, os disléxicos apresentam uma actividade mais elevada numa parte do cérebro denominada como área de Broca do que os não-disléxicos. Este facto sugere que, possivelmente, os disléxicos utilizam esta região do cérebro para compensar falhas nas regiões do cérebro que são habitualmente empregues nas aptidões fonológicas (a capacidade de identificar e manipular sons individuais da linguagem) (Frank & Livingston, 2004).

Um estudo realizado na Universidade de Washington revelou que as crianças disléxicas usam uma área cerebral cerca de cinco vezes maior que as crianças não-disléxicas quando realizam uma tarefa simples relacionada com a linguagem. Na realidade, o cérebro das crianças disléxicas esforça-se bastante e despendem uma grande quantidade de energia no seu dia-a-dia (Frank & Livingston, 2004).

Com uma abordagem diferente, um outro trabalho digno de relevo é o recentemente desenvolvido por Nicolson & Fawcett, que sugerem a existência de um déficit no cerebelo (Fig. 2) como hipótese explicativa da dislexia (Nicolson & Fawcett, 2000, Beaton, 2002, Bishop, 2002 cit. Cruz, 2004).



**Figura 2:** Lóbulos do hemisfério cerebral esquerdo (<http://pages.slc.edu/~ebj/educ-cog04/dyslexia/PETImages.htm> 20/09/2006)

De acordo com os autores referidos, o cerebelo é uma estrutura que contém cerca de 50% do total dos neurónios do cérebro, que se situa na parte de trás deste e que faz o interface entre o córtex cerebral e o sistema motor e que também está directamente envolvido nas habilidades cognitivas relacionadas com a linguagem (Nicolson & Fawcett, 2000, Beaton, 2002, Bishop, 2002 cit. Cruz, 2004).

O exame microscópico dos cérebros disléxicos, realizado por Galaburda, revelou várias anormalidades que envolviam ectopias e displasias (um tipo de cicatrização) dos neurónios. Foi considerado que essas lesões corticais sugeriam padrões atípicos de circuitos neuronais (Snowling, 2004).

Especificamente, uma região denominada ínsula, que conecta as regiões de Wernicke e Broca, recebeu menos ativação nos disléxicos. (Paulesu e cols 1996 cit. Snowling, 2004).

Num estudo de ativação cerebral, durante a rima os controles activaram as regiões temporoparietal esquerdas, mas essa activação não foi observada nos disléxicos. (Rumsey e cols., 1992, cit. Snowling, 2004).

Nas tarefas de leitura explícita, em jovens adultos disléxicos, a actividade de compensação foi observada na região pré-motora da área de Broca para os disléxicos, provavelmente associada ao uso de estratégias de compensação durante a leitura (McCrary, Price, Frith e Frith, 1999, cit. Snowling, 2004).

Segundo um estudo de Shaywitz cols. (1998, cit. Snowling, 2004), observou-se novamente uma subativação das regiões posteriores esquerdas do córtex, especialmente na área de Wernicke, no giro angular e no córtex estriado.

Além disso, a maior ativação das regiões frontal esquerda e posterior direita sugeriram uma função anómala do cérebro (possivelmente para compensação) nesses indivíduos disléxicos (Snowling, 2004).

Devido às diferentes activações verificadas no cérebro dos disléxicos, é possível reconhecer que a actividade eclética atípica da ASM (área suplementar motora) nas crianças disléxicas queira dar a noção de uma desorganização cerebral intrínseca. Como provou Penfield (1954), a ASM tem também a sua influência na linguagem (cit. Fonseca, 1999).

A ASM é prioritária no desencadear do movimento intencional, primordial à organização praxica e, de acordo com Duffy, primordial à leitura fluente.

Denckla (1985) afirma que a ASM tem a ver com a atenção voluntária, chegando mesmo a relacionar o seu conceito de «dislexia-mais» (dyslexia-plus) com um défice de atenção (attention deficit) (Fonseca, 1999).

Segundo Frank e Livingston (2004) as ligações do cérebro disléxico podem manifestar-se em dificuldades a nível da memória, sendo é frequente os disléxicos terem lapsos que causam vários problemas.

## **1.6. Características dos disléxicos**

Como podemos verificar no ponto anterior, indivíduos com dislexia processam a informação numa área do cérebro diferente dos indivíduos não-disléxicos (Associação Internacional de Dislexia – AID, e do National Institute of Child Health and Human Development - NICHD, 2000).

No entanto, para além das já referidas características derivadas desse facto, outras se fazem emergir. Essas características podem ter uma ligação directa com as alterações do cérebro dos disléxicos ou ser consequências dessas.

### **1.6.1. Características Gerais**

Muitas das pessoas que têm dislexia possuem uma inteligência média ou acima da média (QI > 80). Este facto é aceite pela Associação Internacional de Dislexia (AID) e do National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) (2002) e pela maioria dos autores como por exemplo (Condemarin e Blomquist, 1986, Citoler e Sanz, 1997, Fonseca, 1999, Snowling, 2004, Cruz, 2004).

Numa diferenciação qualitativa de dislexia, Critchley (1964) afirma que a dificuldade para ler persiste até à idade adulta (cit. Condemarin e Blomquist, 1986).

Os disléxicos tendem, todavia, a ter mais dificuldades em aprender a falar do que os não-disléxicos (Fonseca, 1999).

As dificuldades na memória verbal a curto prazo caracterizam os adultos com dislexia (Snowling, Nation, Moxham, Gallagher e Frith, 1997, cit. Snowling, 2004).

### 1.6.3. Características Específicas

- Má lateralização (Orton, 1937, cit. Fonseca, 1999);
- Distorção perceptivoespaciais (Frostig, 1965, cit. Fonseca, 1999);
- Défices na memória de curto termo (memória imediata ou memória de trabalho (Bannatyne, 1971, cit. Fonseca, 1999 e Frank & Livingston, 2004);
- Problemas no reconhecimento ou na ortografia das palavras (Frank & Livingston, 2004);
- Dificuldades em estruturar trabalho escrito (como as composições) (Frank & Livingston, 2004);
- Problemas no soletrar (Snowling, 2004);
- Dificuldade na linguagem oral (Snowling, 2004);
- Inversão de letras (Frank & Livingston, 2004);
- Dificuldades em rever textos e em identificar erros (Frank & Livingston, 2004);
- Fraca compreensão auditiva (Frank & Livingston, 2004);
- Problemas nas aptidões de organização (Frank & Livingston, 2004);
- Fraca qualidade da letra (Frank & Livingston, 2004);
- Fraco desenvolvimento da atenção (Almeida, 2004);
- Espectro de atenção reduzido na recepção auditiva (Frank & Livingston, 2004);
- Acesso reduzido a vocabulário adquirido (Frank & Livingston, 2004);
- Problemas de discriminação visual (Frank & Livingston, 2004);
- Problemas de percepção espacial (Frank & Livingston, 2004);
- Dificuldades em recordar-se de nomes (Frank & Livingston, 2004);
- Realização demorada do trabalho escolar (Frank & Livingston, 2004);
- Fraca noção de tempo (Frank & Livingston, 2004);
- Dificuldades em distinguir entre certos sons vocálicos e consonânticos (Frank & Livingston, 2004);
- Confusão com símbolos e abecedário (Frank & Livingston, 2004);
- Problemas em recordar-se da rotina diária (Frank & Livingston, 2004);
- Fraca compreensão na leitura (Frank & Livingston, 2004)
- Auto-estima reduzida (Frank & Livingston, 2004)
- Dificuldades de ortografia (Frank & Livingston, 2004)

- Dificuldades na leitura em voz alta (Frank & Livingston, 2004)
- Confundir a esquerda e a direita (Frank & Livingston, 2004)
- Problemas em seguir indicações de orientação (Frank & Livingston, 2004)
- Realização demorada de trabalhos escritos (Frank & Livingston, 2004)
- Dificuldades na matemática (Frank & Livingston, 2004)
- Relutância em ir à escola (Frank & Livingston, 2004)
- Dificuldade com a memória imediata e na organização geral (Almeida, 2004).

### O outro lado das características dos disléxicos

Como já foram referidos anteriormente, certos distúrbios intra-uterinos no hemisfério esquerdo, que tende a uma hipertrofia do hemisfério direito em termos funcionais, visto que em muitos disléxicos as dificuldades na linguagem estão associadas frequentemente a talentos superiores do hemisfério direito: capacidades superiores em termos artísticos, atléticos, espaciais, entre outros, geralmente frequentes nesta população (Fonseca, 1999).

A fonoaudióloga Nastas (?) afirma que, o disléxico em contrapartida às suas dificuldades tem:

- Ótima noção da situação, com o seu senso de contexto e oportunidade;
- Ótima percepção da tónica do momento, com apurada intuição e sensibilidade;
- Excelente memória fotográfica e orientação espacial;
- Grandes habilidades como estrategista e visão de conjunto;
- Importantes habilidades sociais e empatia;
- Desenvolvida competitividade e perfeccionismo;
- Natural criatividade;
- Enorme alegria e espontaneidade.

É importante salientar que os distúrbios na escrita dos disléxicos são universais, mas outras características nem sempre surgem na dislexia, o que pode sugerir um padrão diferente de desenvolvimento ou mesmo de lesão ou disfunção (Fonseca, 1999). Parece ser evidente a existência de subgrupos de disléxicos, apresentando cada um o seu padrão específico de problemas (Serra, Nunes, Santos, 2005).

### **1.6.3. Dislexia e a Influência no Comportamento**

As repercussões afectivas são frequentes e conseqüentemente as perturbações do comportamento. Na realidade, quase duas crianças disléxicas em cada três apresentam oposição, agressividade, fuga ou, pelo contrário, passividade, interiorização, até mesmo perturbações do sono (Nathan, 1979).

A desordem afectiva e a perturbação do comportamento são, pois, na maior parte dos casos reacções à dislexia e não causas da mesma (Nathan, 1979).

### **1.6.4. Dislexia e Diagnóstico**

Até aos 6/7 anos é comum as crianças trocarem números ou palavras quando lêem ou escrevem. Contudo, aos 8 anos estes sinais podem indicar a existência de um problema mais grave. No terceiro ano de escolaridade, os testes de diagnóstico podem detectar se o seu filho é disléxico (Frank & Livingston, 2004).

Pode determinar-se uma dislexia através de testes às competências de leitura, velocidade, decodificação, memória e compreensão, e de um teste à capacidade geral (QI) (Frank & Livingston, 2004).

É muito importante distinguir a dislexia evolutiva das causas de dificuldades na leitura. Os erros na leitura e na escrita são de natureza peculiar e específica, sendo essencial o trabalho de pessoas especializadas para a avaliação deste tipo de disfunção.

## **PARTE II – PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO**

### **2. Processamento da Informação – Tempo de Reacção, Atenção e Memória**

Entre muitas outras características dos disléxicos, de uma forma geral estes têm problemas de processamento ou memorização da informação (Fonseca, 1999). Sendo o défice na memória de curto termo – memória imediata ou memória de trabalho (Bannatyne, 1971, cit. Fonseca, 1999, e Frank & Livingston, 2004), verificando-se que é uma característica bastante consensual entre os autores.

É conhecido também que indivíduos disléxicos têm problemas globais de atenção e má lateralização (Orton, 1937, cit. Fonseca, 1999).

Neste capítulo, vamos tentar compreender o significado do termo processamento da informação e quais os processos cognitivos envolvidos nessa acção.

#### **2.1. Processamento da Informação**

O ser humano, em constante interacção com o meio envolvente, está exposto a um bombardeamento massivo de estímulos. Destes, só uma pequena parte, depois de previamente seleccionados, são tratados ao nível do sistema nervoso central (SNC) e conduzem a uma resposta por parte do sujeito (Cid, 2005).

Fazendo face a determinadas exigências, o sujeito é muitas vezes obrigado a responder com rapidez aos estímulos que se lhe deparam. Este facto, é na maioria dos casos, um factor preponderante e decisivo no que respeita à obtenção do sucesso ou fracasso da prestação motora (Alves & Costa, 1990, Dias, Moutinho e Tavares, 1996, Tavares, 1999 & Araújo, 1997 e 1999, todos citados por Cid, Alves e Fonseca, 2003).

Para que o indivíduo possa optar e responder adequadamente, é necessário que se desenrolem delicados processos mentais (Araújo et al., 1999, Araújo, Rocha & Serpa, 1999, todos citados por Cid, Alves e Fonseca, 2003). O sujeito pode mesmo ser considerado “como uma caixa negra

na qual entra informação, que por sua vez é tratada de diversas formas até traduzir-se num comportamento” (Godinho, 1985:15, cit. Cid, Alves e Fonseca, 2003).

### **2.1.1. Processamento de Informação – Modelos de Estudo**

As teorias do processamento da informação (PI) procuram respostas sobre o modo como o ser humano processa a informação mentalmente (Cid, 2005). A grande preocupação centra-se na compreensão dos “fenómenos que se passam no interior da “caixa negra” (Alves, 1995, pp.32, cit. Cid, 2005), sendo analisados todos os fenómenos que ocorrem entre a entrada da informação no SNC, a tomada de decisão e a resposta motora (Singer, 1986, cit. Cid, 2005).

É geralmente aceite que toda a informação flui por impulso nervoso, passando por diversas fases, desde a captação/recepção dos estímulos até à execução motora, passando pelas seguintes estruturas de análise e de decisão (Welford, 1980, Massaro, 1989, Alves, 1990, citados por Cid, 2005):

- 1) Recepção do estímulo – a informação que o estímulo contém é detectada pelo órgão sensorial (visão, audição, tacto, olfacto, paladar), sob a forma de energia física (luz, som, pressão, odor, gosto) (Cid, 2005);
- 2) Transmissão ao SNC – depois de transduzida (passagem a energia eléctrica), a informação é encaminhada pelos nervos aferentes para a respectiva zona sensorial do SNC (Cid, 2005);
- 3) Análise e decisão do SNC – quando chega ao SNC, o estímulo é detectado pelos mecanismos de percepção, analisado (as características), comparado com a informação existente na memória e identificado (este processo é impossível sem o recurso à memória). Uma vez identificado, os mecanismos associativos entram em acção, num processo de escolha da resposta possível. Após seleccionada, o respectivo código passa aos mecanismos efectores que se encarregam de o interpretar e programar a resposta motora (Cid, 2005);

- 4) Transmissão da decisão ao músculo executor – logo que a resposta é programada, é enviada pelos nervos eferentes ao sistema muscular, nomeadamente ao(s) músculo(s) responsável(is) pela execução motora (Cid, 2005);
- 5) Execução motora – estimulação do músculo e início do movimento, conduzindo assim à resposta motora/comportamento motor (Cid, 2005).

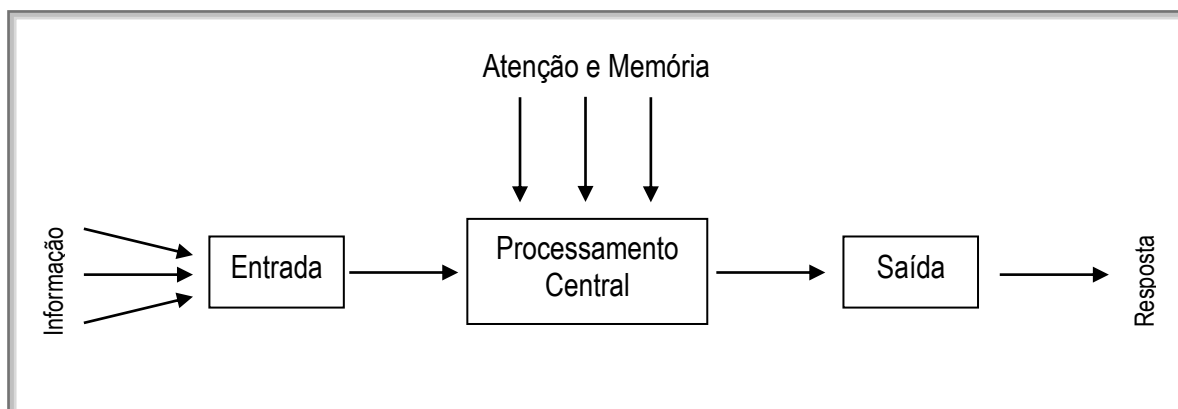
O chamado processo sensorial, que engloba as duas primeiras fases, é de duração extremamente curta: “poucos milésimos de segundo” (Welford, 1980, pp.73), segundo Jensen (1982) na ordem dos 15 a 40 ms (cit. Cid, 2005).

Igualmente rápido é o processo de execução, que engloba as duas últimas fases. Para Alves (1990, 1995 e 1996), o tempo de execução da resposta deverá situar-se na casa dos 60 a 80 ms (cit. Cid, 2005).

Corroborando estes valores, Welford (1980) alerta para o facto de que a última fase do processo, apesar de curta, tende a ser um pouco mais longa quando a resposta motora é mais complexa (cit. Cid, 2005).

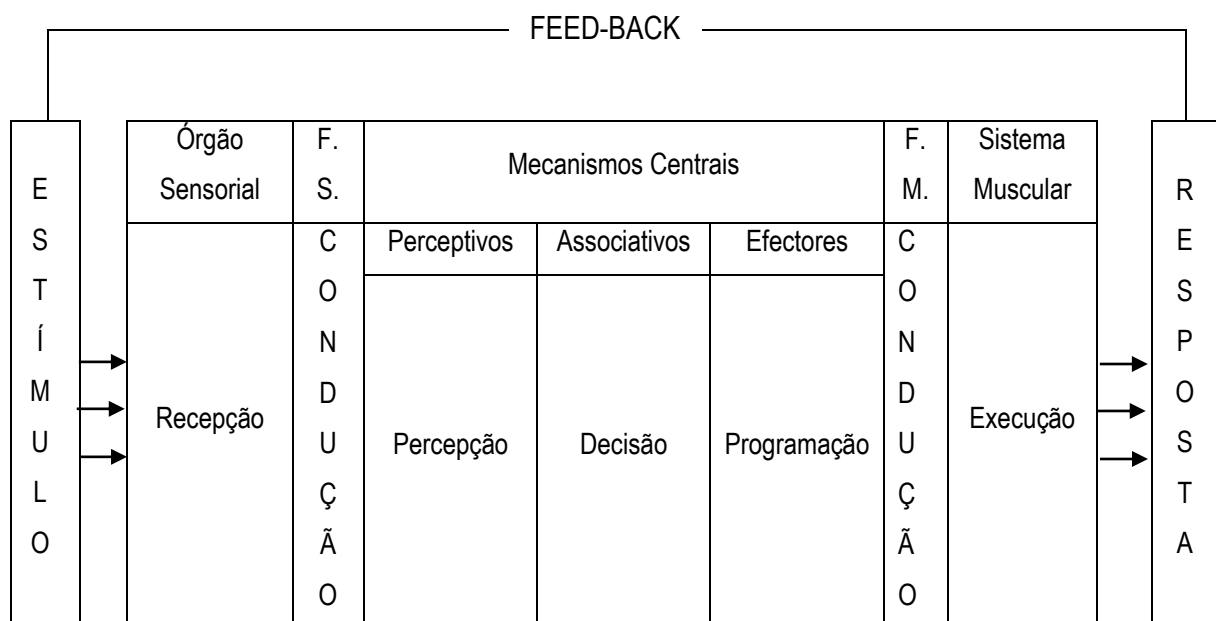
A fase central ou da tomada de decisão, onde ocorre os processos inerentes à interpretação análise da informação contida no estímulo, a escolha da resposta e a sua programação motora, é a fase mais longa, complexa e importante de todo o processo (Welford, 1980 e Alves, 1990, cit. Cid, 2005). Dela dependem inúmeros factores e operações cognitivas, das quais se destacam a percepção, a atenção e a memória (Singer, 1986, cit. Cid, 2005).

Existem vários modelos de processamento de informação (Miller, 1998, cit. Cid, 2002), todos com um objectivo em comum: “organizar um quadro conceptual capaz de analisar os processos subjacentes à execução e ao controlo de uma resposta perante determinado estímulo” (Botelho, 1998: 64, cit. Cid, 2002). Apesar de cada um deles acentuar pontos distintos, na sua generalidade, reforçam o papel de múltiplos factores, como já foi referido, por exemplo, a atenção e a memória (Singer, 1986, cit. Cid, 2002). A figura 3 mostra-nos o princípio básico de todos eles citados por Cid (2002).



**Figura 3** – Modelo base do Processamento de Informação (adaptado de Singer, 1986: 33, cit. Cid, 2002)

Segundo Cid (2005), apesar de todos os modelos colocarem em evidência os factores já mencionados, o que melhor traduz os mecanismos de tratamento da informação é o proposto por Alves (1985). Fundamentado no modelo de Welford de 1868, e posteriormente adaptado do modelo de Whiting de 1979, é composto por cinco fases (figura 4) desde o aparecimento do estímulo até à resposta motora e que podem ser esquematizadas da seguinte forma (cit. Cid, 2005).



**Figura 4** - Modelo de PI de Alves (1985, adaptado de Whiting, 1979) – retirado de Alves e Araújo, 1996:363 (cit. Cid, 2005 e 2002)

De acordo com o autor, as razões fundamentais que deram origem ao presente modelo podem resumir-se a: 1) dar resposta às limitações encontradas na investigação dos processos cognitivos, que pouco ou nada elucidavam sobre os mecanismos subjacentes à prestação

motora do sujeito; 2) as teorias behavioristas, dominantes nesta área do conhecimento, apenas se interessavam pelo comportamento como resultado de um estímulo, sem tentar explicar o que se passava na “caixa negra” (Alves e Araújo, 1996, pp.363, cit. Cid, 2002, 2005).

De entre esses fenómenos, o modelo de Alves vem sublinhar o papel da memória e da atenção. O primeiro factor referido influencia tanto a fase de identificação do estímulo, como a de escolha e selecção da resposta, por comparação com o leque de respostas possíveis armazenadas no sistema. A atenção actua, principalmente, sobre a fase da detecção do estímulo (Cid, 2002).

## **2.2. Tempo de Reacção**

A principal técnica utilizada no estudo do processamento da informação é o Tempo de Reacção (TR) (Alves & Araújo, 1996).

Segundo as definições referidas na literatura por Cid (2002), todas têm um fundamento comum: a atribuição de um intervalo de tempo gasto da apresentação de um determinado estímulo até que uma resposta/comportamento aconteça. A única discrepância encontrada na literatura por este autor, é a de saber se esse intervalo de tempo deve ser contabilizada até ao início da resposta, ou até à execução da mesma.

Todo este processo de transformação e de tempo, pelo qual a informação atravessa o sistema nervoso, é chamado de cronometria mental (Posner & Rogers, 1978, cit. Cid, Alves e Fonseca, 2003).

Esta metodologia, frequentemente adoptada para o estudo dos mecanismos envolvidos no processo, em especial na tomada de decisão, traduz a rapidez com que o sujeito trata a informação (Pachella, 1974, Wellford, 1980, & Alves, 1990 e 1995, cit. Cid, Alves e Fonseca, 2003).

Também conhecida, na perspectiva de Alves (1982, cit. Cid, Alves e Fonseca, 2003), por raciometria, é um método de medição da velocidade de reacção, entendida como a resposta a um estímulo, traduzindo-se por um movimento voluntário (acção motora passível de ser modificada pela vontade) de resposta a um estímulo exterior, passando pelos centros de decisão

do SNC. A forma mais comum pela qual é conhecido é tempo de reacção (TR), não podendo ser confundido, como frequentemente acontece, com reflexos – acções motoras involuntárias (Cid, Alves e Fonseca, 2003)

Todos os autores referidos no modelo do PI (Welford, 1980 e Alves, 1990, 1995 e 1996) estão de acordo no que diz respeito à fase mais longa do tempo de reacção, ou seja, o tempo de decisão (TD). Para obtê-lo é necessário “distinguir dois tipos de reacção: a reacção simples e a complexa” (Alves, 1982: 35, cit. Cid, 2005).

No tempo de reacção simples (TRS), apenas existe a aplicação de um único estímulo para o qual existe apenas uma resposta pré-determinada (Tavares, 1993). Segundo Whiting 1979 (cit. por Tavares, 1993), o TRS é designado pelo “intervalo entre a aplicação do estímulo e a execução da resposta na condição de o sujeito responder tão rápido quanto possível”. Por sua vez, Alves (1985b: 19) caracteriza-o pela “resposta medida por um movimento pré-determinado a um estímulo pré-estabelecido, isto é, o estímulo é sempre o mesmo e a resposta também” (cit. Cid, 2005).

No que diz respeito ao tempo de reacção de escolha (TRE) ou complexo, os estímulos apresentados são dois ou mais, cada um com uma resposta específica, devendo o sujeito seleccionar a resposta adequada, de entre os estímulos apresentados (Tavares, 1993, cit. Cid, 2005).

Segundo Keele (1986, cit. Tavares, 1993), o tempo de reacção de escolha pode ser definido pelo “tempo que decorre entre o aparecimento de um estímulo, de entre vários possíveis, e a resposta adequada a esse estímulo”, ou seja, “o indivíduo terá que seleccionar a resposta adequada, de entre as possíveis, para o estímulo que lhe surge” Alves (1985b: 23). De acordo com os mesmos autores, referenciando a lei de Hick e Hyman, o TRE está linearmente relacionado com o logaritmo do número de alternativas estímulo-resposta, ou seja, esta relação diz-nos que há um aumento do TRE, numa proporção constante, cada vez que o número de alternativas é duplicado (1 para 2 ou de 2 para 4, etc.). Este facto sugere que a dificuldade no tratamento da informação é proporcional ao seu aumento (Alves, 1985b, cit. Cid, 2005).

### **2.2.1. Métodos de Análise**

Como refere Alves (1990 e 1995, cit. Cid, 2002), dois métodos têm sido preponderantes no isolamento das fases do PI, permitindo assim, o estudo da sua duração e dos processos inerentes a cada uma delas - o método subtractivo de Donders e o método dos factores aditivos de stemberg. Estes têm sido os mais utilizados nas tarefas laboratotiais, para o estudo do TR nos seus diferentes paradigmas (Alves, 1996, cit. Cid, 2002).

Para este estudo achamos mais pertinente descrever o método subtractivo de Donders.

#### Método Subtractivo de Donders

Este método, inspirado na medida de equação pessoal dos astrónomos e na medida da velocidade dos impulsos nervosos, foi criado por Donders, em 1868, ao verificar que a maior parte do tempo que um sujeito levava a executar uma tarefa era gasto nos processos centrais, em função da sua complexidade (Alves, 1990 e 1995, cit. Cid, 2002).

O que nos propõe é mais do que a subtracção do tempo de reacção simples ao tempo de reacção de escolha, obtendo-se desta forma, o tempo gasto nos processos de decisão. Este método pode ser traduzido pela seguinte equação:  $TRE-TRS=TD$ . Este método “tem sido dos mais usados” (Sternberg, 1977, cit. Alves, 1995:37), nos estudos realizados a nível do processamento de informação. (cit. Cid, 2002).

### **2.2.2. Compromisso Velocidade/Exactidão**

Um dos factores de maior consenso ao nível da leitura, tem a ver com a importância atribuída à velocidade de resposta de um sujeito, em especial no contexto desportivo. Este factor, na maioria dos casos, torna-se decisivo no sucesso ou fracasso da prestação motora (Alves e costa, 1990, Dias, Moutinho e Tavares, 1996, Tavares, 1999, Araújo, 1997 e 1999, todos citados por Cid, 2002).

Uma decisão é uma escolha de entre muitos actos possíveis, e para que tal aconteça, é necessário que se desenrolem delicados processos mentais (Araújo et al., 1999, Araújo, Rocha e

Serpa, 1999, citados por Cid, 2002). O contexto onde o sujeito se insere exige-lhe que seja capaz de analisar e interpretar a situação, de forma a executar a resposta com um elevado grau de precisão e rapidez (Tavares, 1999, cit. Cid, 2002).

Contudo, segundo Posner e Rogers (1978, cit. Cid, 2002), numa resposta rápida a quantidade de informação processada baixa, cometendo-se desta forma, uma maior quantidade de erros. De facto, “quanto mais rápido uma pessoa responde, numa situação de tempo de reacção de escolha, maior tendência há para cometer erros” (Alves, 1995, cit. Cid, 2002). No entanto, este facto depende da especificidade da tarefa e das características da situação desportiva (Ferreira, 1990, cit. Cid, 2002).

### **2.2.3. Factores que Influenciam o Tempo de Reacção**

É normalmente aceite na literatura da especialidade, a existência de um determinado número de variáveis ou factores que afectam o tempo de reacção dos sujeitos (Cid, 2002).

Sem recorrer a um agrupamento ou ordem específica, Cid (2002) expõe as seguintes variáveis:

- Idade;
- Órgão sensorial;
- Lateralidade;
- Nível de prática desportiva;
- Sexo;
- Tipo de modalidade;
- Características e natureza do estímulo;
- Sistema muscular;
- Substâncias exógenas;
- Motivação;
- Inteligência;
- Constituição corporal.

Independentemente do tipo de características, existem diversos factores que condicionam e influenciam o tempo de reacção nas suas diversas fases (Cid, 2002). Para este estudo revelam-se, com maior destaque, algumas destas características que passaremos a descrever:

a) Idade

Este factor influencia de forma significativa o TR, que vai decrescendo acentuadamente desde a infância até à maturidade (Amido, 1996, cit. Cid, 2002), atingindo-se os melhores tempos a partir dos 16 anos (Alves, 1985 e ferreira, 1990 e 1990b, cit. Cid, 2002), até à idade adulta (por volta dos 25 anos). Depois de se verificar uma estabilização, começa a diminuir por volta dos 45 anos (Ferreira, 1990b, cit. Cid, 2002).

b) Motivação

O estado emocional e motivacional do sujeito pode influenciar o tempo de reacção. Segundo Rocca (1983, cit. Cid, 2002), numa situação de maior motivação para a tarefa, o sujeito pode conseguir um melhor estado de atenção e concentração, que se traduz numa melhoria da velocidade de reacção. Este factor que, também é realçado por Alves (1985, cit. Cid, 2002), pode condicionar o maior ou menor grau de atenção que o sujeito investe na tarefa (Cid, 2002).

c) Sexo

Quando comparados os tempos de reacção entre os dois sexos, existe uma superioridade do sexo feminino em relação ao masculino (Welford, 1980, cit. Cid, 2002). De acordo com esta posição está o estudo de Tavares (1991, cit. Cid, 2002), cujos resultados apontam para um melhor resultado do sexo feminino no que se refere à velocidade de reacção em situações mais complexas, embora o caso seja inverso no que se refere ao tempo de reacção simples (cit. Cid, 2002).

Dados semelhantes foram obtidos por Landauer, Armstrong e Digwood (1980, cit. Cid, 2002) e Alves (1985b, cit. Cid, 2002). Parece que a supremacia do sexo masculino deve-se, fundamentalmente, à melhor exercitação dos mecanismos motores implicados (cit. Cid, 2002).

d) Atenção

Segundo o estudo de Cid (2002) os sujeitos com maior capacidade atencional em termos de velocidade de execução, processam a informação mais rapidamente do que os indivíduos com menor capacidade. O mesmo já não acontece em relação à capacidade de exactidão da atenção, onde não se verificaram diferenças entre os sujeitos.

## 2.3. Atenção

### 2.3.1. Conceito de Atenção

Em primeiro lugar, é importante clarificar e delimitar os conceitos de atenção e concentração, que normalmente andam sempre de mãos dadas. Desta forma, aceitamos as definições propostas por Dosil (2004, pp.178, cit. Cid, 2002 e 2005): Atenção – “forma de interacção com o meio, na qual o sujeito estabelece contacto com os estímulos relevantes para a situação do presente momento”; Concentração – “manutenção das condições atencionais ao longo de um determinado período de tempo.

Etimologicamente, atenção provém do termo latino attentionem, que deriva da palavra attendere, cujo significado é “tender para”, “debruçar-se sobre”. Dada a sua complexidade, a definição deste processo não é ainda suficientemente clara (Schmicit, 1988, Fortin e Rousseau, 1994, Summers e Ford, 1995, cit. Cid, 2005), o que traduz a enorme dificuldade em exprimir o seu significado como um conceito unitário (Cid, 2005).

Não obstante esta dificuldade, é comum definir este conceito de duas formas (Cid, 2005):

- Processo de selectividade que permite dirigir os nossos esforços mentais “para os estímulos relevantes à realização de uma tarefa” (Viana e Cruz 1996, pp.289), “no sentido de eliminar a informação não pertinente” (Fortin e Rousseau, 1994, pp.102);
- Processo capaz de modelar o processamento de informação, facilitando e/ou inibindo o tratamento de uma determinada informação.

Sendo entendida como “uma capacidade limitada de processar informação quer do desenvolvimento ou do próprio corpo” (Godinho, 1985, cit. Cid, 2005), tornado claro que a atenção não só compreende a percepção dos estímulos vindos do exterior, mas também orienta os mecanismos de selecção no processamento da informação (Cid, 2005).

### **2.3.2. Tipos de Atenção**

Segundo Eysenck (2000), citado por Cid (2005), existem dois tipos de atenção:

Atenção focalizada ou concentrada (Samulski, 1995) - que está relacionada com as situações em que, apesar de existirem vários estímulos, o sujeito apenas se centra em um só (cit. Cid, 2005);

Atenção dividida ou distribuída (Samulski, 1995) - que está relacionada com o facto do sujeito tentar desempenhar duas tarefas ao mesmo tempo. Esta última está associada ao paradigma da dupla-tarefa (Abernethy, 1993, Noran, 1996, Eysenck, 2000, cit. Cid, 2005), que nos diz que um sujeito só consegue realizar duas tarefas com uma estreita ligação à memória de trabalho, e em situações onde não existam conflitos de entrada de informação e saída da resposta (Moran, 1996, cit. Cid, 2005).

### **2.3.3. Modelos e Teorias da Atenção**

De acordo com Dosil (2004), os modelos e teorias da atenção podem dividir-se de acordo com diferentes perspectivas (cit. Cid, 2005). Segundo a pesquisa de Cid (2005) podemos identificar a perspectiva psicofisiológica; a perspectiva psicossocial e a perspectiva cognitiva ou do processamento de informação. Esta última contém na sua temática três teorias: a teoria da capacidade limitada; a teoria da selectividade, e o estado de alerta.

Todas as teorias apresentadas explicam o processo de selectividade da atenção, em função da capacidade de processamento de informação. Embora seja válido dizer que “cada uma tem os seus méritos” (Magil 1984, cit. Cid, 2005), nenhuma delas esclarece de forma óbvia uma localização da estrutura de limitação e da selectividade, no sistema de forma óbvia uma

localização da estrutura de limitação e da selectividade, no sistema de processamento da informação (Cid, 2005).

Todas as teorias desenvolvidas sugerem que algures no sistema, a atenção funciona como uma selecção da informação mais importante para a tarefa (Magill, 1984, Schmidt, 1988, Styles, 1997, cit. Cid, 2005).

#### **2.3.4. Factores que Influenciam a Atenção**

Segundo Cid (2005) existem diversos factores de ordem interna ou externa, que podem ser susceptíveis de influenciar a atenção do indivíduo. Vejamos alguns exemplos:

a) Idade – a capacidade de atenção melhora com a idade até ao estado adulto, estando este facto associado ao desenvolvimento das estruturas cognitivas e a melhoria das estratégias do processamento de informação (Singer, 1986, cit. Cid, 2005);

b) Estratégias Visuais – a forma como o sujeito observa e percepção a situação é um factor preponderante no desporto. Os indivíduos que apresentam melhores níveis de atenção são aqueles que conseguem alargar o seu campo visual, sendo mais velozes e mais selectivos no *olhar* e que melhor adaptam as suas estratégias visuais à tarefa em questão (Godinho, 1985, cit. Cid, 2005);

c) Ansiedade – existe um nível óptimo de ansiedade que potencia a capacidade de identificar e seleccionar os estímulos mais relevantes para a tarefa. Os níveis extremos de ansiedade (muito baixo ou muito alto) limitam a atenção do sujeito, reduzindo a amplitude de focalização e a consequente diminuição dos processos de selectividade (Viana e Cruz, 1996, cit. Cid, 2005);

d) Característica da Informação – a natureza dos estímulos é determinante na atenção do sujeito, nomeadamente no que se refere à complexidade (maior complexidade requer maior nível de atenção); à grandeza (quanto menor for o estímulo maior será o grau de atenção exigido); à intensidade (intensidade forte requer menos atenção); à incerteza (se a novidade ou surpresa imperar, a concentração terá de ser maior); e por último dinâmica (estímulos em movimento são os que mais sobressaem) (Dember e Warm, 1990, cit. Cid, 2005);

e) Experiência e Nível de Prática – a experiência e o nível desportivo proporcionam uma melhor orientação da atenção para os estímulos importantes. Uma atleta experiente pode dominar uma grande variedade de tarefas, disponibilizando ainda uma "*energia atencional*" (Samulski, 1995, cit. Cid, 2005) para aplicar em novas situações e "*poupança desta maneira os recursos atencionais*" (Viana e Cruz, 1996, cit. Cid, 2002). Normalmente, este facto está associado ao desenvolvimento de melhores estratégias visuais e perceptivas (cit Cid, 2005).

### **2.3.5. Testes de Avaliação da Atenção**

"Teste" é o termo nobre da avaliação psicológica. Embora não exista uma definição completamente satisfatória, podemos dizer que são medidas objectivas e padronizadas de uma amostra do comportamento. Estes permitem determinar e analisar as diferenças individuais, através de uma recolha sistemática (devidamente protocolada) de informação (Cid, 2005).

Apesar de ainda não existirem muitos instrumentos de avaliação da atenção, devidamente traduzidos e adaptados para a população portuguesa (Cid, 2005), apresentaremos de seguida aqueles que revelam mais interesse para a compreensão do próximo capítulo.

#### Teste de Barragem Toulouse-Pieron (TP)

O teste Toulouse-Pieron, também designado de *barragem*, tem sido um dos mais utilizados para a avaliação da capacidade de atenção em estudos realizados no âmbito desportivo (Cid, 2005) e também na avaliação de dislexia em adultos.

Este teste destina-se a avaliar a atenção concentrada em duas componentes: a capacidade de focalização na tarefa (velocidade de execução) e a capacidade de manter a concentração na tarefa (exactidão). Da relação entre estas duas componentes é possível obter informações sobre a atitude do sujeito perante o esforço mental e a resistência à fadiga nas tarefas monótonas.

O teste é constituído por 40 linhas, cada uma com 40 figuras (pequenos quadrados), que se distinguem (oito tipos diferentes) pela orientação (no sentido da rosa dos ventos) de um pequeno traço exterior existente em cada uma delas. Para a sua execução, o sujeito dispõe de 10 minutos. Durante os quais terá de barrar (com um traço) todas as figuras iguais às que lhe foram

previamente indicadas e que estão em destaque no início do teste. Para tal, deve ser rápido e exacto. Traçando todas as figuras sem deixar nenhuma para trás, o mais rápido possível.

### Quadro de Schultz

Esta prova, que permite avaliar a atenção distribuída, é composta por um quadro onde estão 38 números distribuídos de forma aleatória e de vários tamanhos. Para realizar a tarefa é pedido ao sujeito que localize e indique (de forma sequencial) todos os números o mais rápido possível. Do tempo de execução do teste podemos retirar algumas indicações sobre a capacidade de atenção do indivíduo.

## **2.4. Memória**

### **2.4.1. Definição do Conceito de Memória**

Em primeiro lugar, quando falamos de memória, estamos a englobar várias classificações (visual, auditiva, táctil, gustativa, olfactiva e motora-quinestésica), ou seja, consideraremos a memória como sendo uma entidade única (Magill, 1984, cit. Cid, 2002), para todo o tipo de informações que o nosso sistema pode armazenar, Embora as mais usuais sejam a memória icónica (visual) e a ecóica (auditiva) (Albuquerque, 1998, cit. Cid, 2002).

Ao contrário do que se pensa no senso comum, a memória não envolve apenas a capacidade de recordação (Magill, 1984 e Gleitman, 1993, cit. Cid, 2002) ou um espaço físico onde se guarda a informação (Eysenck e Keane, 1994, Amido e Godinho, 1997, cit. Cid, 2002). Os processos de memória vão muito além da capacidade de fixar e reproduzir acontecimentos (Oliveira, 1992, cit. Cid, 2002).

A memória é uma faculdade que os seres humanos possuem para separar e organizar as informações dos estímulos recebidos (Antonelli e Salvini, 1987, cit. Cid, 2002), sendo um processo indispensável na aprendizagem (Godinho *et al.*, 1999, cit. Cid, 2002).

Apoiada nas teorias da informação, a memória será entendida como um "conjunto de processos de codificação, retenção e recuperação da informação" (Albuquerque, 1998: 18, cit. Cid, 2002).

O processo de codificação deriva de uma selecção da informação sensorial, que será retida consoante as suas características e significado, e posteriormente utilizada através do processo de recuperação (cit. Cid, 2002).

#### **2.4.2. Estrutura da Memória**

Apesar da classificação dos tipos de memória gerarem alguma discussão (Schmidt, 1988, cit. Cid, 2002), e de alguns autores conceptualizarem a memória como um único sistema, e normalmente aceite a existência de três grandes tipos de memória (Goossens, 1983, Magill, 1984, Singer, 1986, Schmidt, 1988, Pinto, 1992, Eysenck e Keane, 1994, Chiviacowsky e Godinho, 1997, Albuquerque, 1998, Godinho *et al.*, 1999 e Baddeley, 1999, cit. Cid, 2002). Esta estrutura é referida como o modelo de múltiplo armazenamento de Atkinson e Schiffrin, proposto em 1968 (cit. Cid, 2002).

##### Memória Sensorial (MS)

Também conhecida por armazenamento ou registo sensorial (Gleitman, 1993 e Chiviacowsky e Godinho, 1997, cit. Cid, 2002), recebe e regista temporariamente nos órgãos sensoriais, os estímulos exteriores. Esta operação não demora mais do que um a dois segundos (Drewe, 1986 e Schmidt, 1988, cit. Cid, 2002). Só a informação mais importante e significativa é transferida para um registo superior (Albuquerque, 1998, cit. Cid, 2002).

##### Memória de Curto Prazo (MCP)

É considerado o "depósito de informação de entrada no sistema de processamento" (Gobbi, 1991: 627, cit. Cid, 2002), sendo da sua responsabilidade receber (dos mecanismos perceptivos), codificar e armazenar por curtos períodos, toda a informação enviada pela MS, até que seja transformada em códigos mais duradouros. Sem esta transformação tudo se poderá perder (Goossens, 1983, cit. Cid, 2002). Também é conhecida por memória de curto termo, ou memória de trabalho – "working memory" (Baddeley, 1999: 45, cit. Cid, 2002), um conceito introduzido por Baddeley e Hitch, nos anos 70 (cit. Cid, 2002).

Em termos de duração, a informação é retida até cerca de um minuto (Schmidt, 1988 e

Gleitman, 1993, cit. Cid, 2002), mesmo que após 20 a 30 segundos esteja sujeita à interferência (Goossens, 1983, Magill, 1984 e Albuquerque, 1998, cit. Cid, 2002). Em termos de capacidade, pode processar 7 itens (mais ou menos dois) – o "número mágico" (Gleitman, 1993: 283 e Eysenck e Keane, 1994: 12, cit. Cid, 2002) criado por Miller em 1956. Estes itens, também designados por chunks (unidades de significado) (Singer, 1980: Magill, 1984, Schwartz e Reisberg, 1991 e Baddeley, 1999, cit. Cid, 2002) podem ser números, letras, palavras, dígitos, provérbios, ou outras unidades. Em suma, e uma memória de duração e capacidade limitada (Cid, 2002).

### Memória de Longo Prazo (MLP)

Também conhecida por memória de longo termo, é considerada a nossa base de dados permanente. Quando a informação aqui chega é codificada, com códigos mais duradouros (Goossens, 1983, cit. Cid, 2002), que dificilmente se perderão. Magill (1984: 106, cit. Cid, 2002) afirma mesmo que a sua duração e capacidade é "infinita e ilimitada", respectivamente. Segundo Chiviakowsky e Godinho (1997, cit. Cid, 2002), todas as informações evocadas da MLP, são combinadas com as novas informações da MCP e novamente enviadas á MLP para uso futuro.

**Quadro 1** – Resumo do modelo de múltiplo armazenamento da memória (adaptado de Godinho *et al.*, 1999: 50 e Schmidt, 1988:93, cit. Cid, 2002)

	Memória Sensorial	Memória Curto Prazo	Memória Longo Prazo
Duração	± 2 segundos	± 1 minuto	Prolongada
Capacidade	Elevada	7 (tens ± 2	Elevada
Informações	Órgãos sensoriais	Informação seleccionada	Informação significativa
Aquisição	Instantânea	Rápida	
Esquecimento	Instantâneo	Rápido	Lento

### **2.4.3. Processo da Memória (Fases ou Etapas)**

Apesar de a memória ser um termo singular, a sua operacionalização coloca em evidência a existência de varias fases (Oliveira, 1992, cit. Cid, 2002) que fazem funcionar o sistema de

memória de forma eficiente, se permanecerem intactos (Pinto, 1992, cit. Cid, 2002).

Como diz Antonelli e Salvini (1987), Pinto (1992) e Gieitman (1993), todos citados por Cid, (2002), podemos identificar três tipos de procedimentos básicos de memória, de acordo com as seguintes etapas:

1. Aquisição – processo de criação de uma representação interna da estimulação sensorial, que seleccionada passaria a ficar armazenada no sistema;
2. Retenção – processo usado para manter a informação na memória;
3. Recuperação – processo usado para aceder á informação guardada na memória.

Convém referir que outros autores (Eysenck e Keane 1994, Godinho *et al.*, 1999, e Eysenck, 2000, todos citados por Cid, 2002) referenciam essas fases com nomes diferentes, tais como: codificação, armazenamento e evocação (cit. Cid, 2002).

Toda esta sequência implica que a retenção da informação depende da forma e das condições em que foi adquirida ou codificada (Pinto, 1992, cit. Cid, 2002), uma vez que a qualidade da retenção dos sinais vai influenciar a sua posterior recuperação (Drewe, 1986, cit. Cid, 2002).

Toda a informação recebida é interpretada e codificada de maneira a ter algum significado para o sujeito (Drewe, 1986, cit. Cid, 2002). E quando mais contextualizada for a informação, mais duradouros serão os códigos, logo, mais fácil é a sua recuperação. Este facto revela especial pertinência em crianças (Larrea, 1989, cit. Cid, 2002).

### O Fenómeno do Esquecimento

Um dos fenómenos mais curiosos do sistema de memória é o esquecimento. Normalmente associado à incapacidade temporária de recuperação da informação armazenada, pode ser definido como uma "falha ou perturbação" da memória (Oliveira, 1993, cit. Cid, 2002), ou como a "incapacidade de reter, recordar ou reconhecer uma informação" (Godinho *et al.*, 1999: 56, cit. Cid, 2002).

De acordo com Magill (1984: 114, cit. Cid, 2002), a "informação perdida na memória" pode estar associada a duas razões (Mednick, 1973, cit. Cid, 2002). A primeira relaciona-se com o facto da constante alteração e modificação da informação retida; a segunda, tem a ver com a interferência que as informações retidas possam gerar entre si (cit. Cid, 2002).

Drewe (1986, cit. Cid, 2002) sublinha a importância do factor tempo (quanto maior for a período de retenção, mais probabilidades tem a informação de se deteriorar), e a forma como a informação é codificada e organizada no sistema, (uma falha ou inadequação de classificação no momento da sua codificação, organização e armazenamento, pode conduzir à perda da informação (cit. Cid, 2002).

## PARTE III – ESTUDOS DENTRO DA TEMÁTICA

### 3. Referência a Outros Estudos

#### 3.1. Brosnan e col. (2002)

Estudaram o **funcionamento cognitivo durante a execução de várias tarefas** em adultos e crianças com dislexia de desenvolvimento no Reino Unido. A amostra de adultos era composta por nove disléxicos e nove não – disléxicos estudantes universitários do sexo masculino. A amostra de disléxicos diagnosticados formalmente por um profissional qualificado durante a instrução formal anterior à chegada à Universidade.

Neste estudo o desempenho de crianças e de adultos com dislexia de desenvolvimento, foi estudado através de tarefas que envolviam o funcionamento cognitivo. Entre outras conclusões verificou-se um **déficite específico na memória temporal** mas não no reconhecimento de elementos. Demonstrando terem mais dificuldades no funcionamento cognitivo quando aumentavam os distractivos no contexto da envolvente.

#### 3.2. Snowling (2004) cita o estudo Paulesu e cols. (1996)

Estes autores examinaram os padrões de activação cerebral em cinco adultos disléxicos bem compensados, com históricos infantis documentados de dislexia, enquanto eles executavam tarefas de processamento fonológico. Foram comparadas duas tarefas envolvendo o processamento fonológico e duas tarefas de controlo, abrangendo o processamento visual.

A primeira tarefa fonológica tratava de se decidir se os pares de letras visualmente apresentadas rimavam. As tarefas visuais paralelas exigiam que os voluntários fizessem julgamentos sobre a semelhança do formato de pares de letras desconhecidas, do alfabeto coreano.

A segunda tarefa fonológica exigia uma procura na memória para uma letra-alvo, de uma série de letras sucessivamente apresentadas, ou seja, processava a memória verbal a curto prazo enquanto a tarefa de procura paralela para as letras coreanas envolvia a memória visual.

Embora os disléxicos e não-disléxicos tenham tido um desempenho bastante semelhante nas tarefas experimentais, houve menor activação do hemisfério esquerdo dos cérebros disléxicos do que nos leitores não-disléxicos durante o processamento da rima e também durante a tarefa de memória a curto prazo.

Especificamente, uma região denominada ínsula, que conecta as regiões de Wernicke e Broca, recebeu menos activação nos disléxicos.

### **3.3. Ramus e col. (2003)**

Desenvolveu um estudo de caso múltiplo que foi administrado para avaliar três teorias principais de dislexia de desenvolvimento em adultos estudantes universitários. Estes foram submetidos a uma bateria de teste psicométricos, fonológico, auditivos, visuais e cerebrais. Na globalidade, os dados presentes apoiam a teoria fonológica de dislexia.

A amostra era constituída por dezassete disléxicos; todos tinham um diagnóstico formal de dislexia de desenvolvimento, elaborado por um psicólogo educacional qualificado na escola secundária ou mais cedo. A maioria deles teve uma história documentada de dificuldades de leitura. Primeiro, foram analisados os relatórios de cada um, de forma a excluir todos os indivíduos que também sofreram de outra desordem neurológica ou psiquiátrica, com atenção especial para desordem de coordenação e autismo.

Segundo, foram conferidos critérios de inclusão adicional depois de uma primeira sessão de prova; estes eram um QIC > 100 e lendo e soletrando pontuações standards < 110 em média. Foram recrutados dezassete sujeitos de controle da mesma universidade. Os critérios de inclusão eram: nenhuma desordem neurológica ou psiquiátrica conhecida; QIC > 100; lendo e soletrando pontuações > 100.

### 3. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O ser humano, em constante interacção com o meio envolvente, está exposto a um bombardeamento massivo de estímulos. Destes, só uma pequena parte, depois de previamente seleccionados, são tratados ao nível do sistema nervoso central (SNC), e conduzem a uma resposta por parte do sujeito (Cid 2005). Apesar de existirem vários modelos de processamento de informação (Miller, 1998 cit. Cid 2005) e de cada um deles acentuar pontos distintos, na sua generalidade, todos reforçam o papel de múltiplos factores, por exemplo, a atenção e a memória (Singer, 1986 cit. Cid 2005).

Tendo em conta a revisão da literatura, os disléxicos possuem um conjunto de características muito próprias que parecem dificultar a forma como processam a informação.

Entre muitas outras características, de uma forma geral os disléxicos, têm dificuldades de **processamento ou memorização** da informação (Fonseca, 1999). Sendo o défice na memória de curto termo, também conhecida por memória imediata ou memória de trabalho (Bannatyne, 1971 cit in Fonseca, 1999 e Frank & Livingston 2004), uma das características que gera bastante consenso entre os autores.

Por outro lado, também é conhecido que os indivíduos disléxicos têm problemas globais de atenção (Ong, 1984:68 cit. Fonseca, 1984) e má lateralização (Orton, 1937 cit. Fonseca, 1999).

Desta forma, o objectivo principal do nosso estudo, aponta no sentido de verificar se realmente os disléxicos, embora já adultos, necessitam de mais tempo para realizar com sucesso as tarefas que lhe são incumbidas relativamente a adultos não-diléxicos. Contribuindo com estes dados, torna-se possível proporcionar maior informação a esta população especial acerca das suas dificuldades que persistem por toda a vida, e ainda contribuir para um maior conhecimento deste síndrome à sociedade em geral, para que saiba aceitar e até ajudar tanto as crianças como adultos disléxicos.

Com a realização deste trabalho, tentaremos dar resposta às questões, que compõem a nossa situação problemática:

- a) **Será que os disléxicos processam a informação de forma diferente dos não disléxicos?**
  
- b) **Será que os disléxicos têm níveis de atenção e capacidade de memória diferente dos não disléxicos?**

## **4. FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES**

Tendo em conta que os testes aplicados servem para medir o PI e que a memória e a atenção influenciam o PI, as hipóteses deste estudo serão:

H0.1 – Não existem diferenças significativas entre sujeitos disléxicos e não disléxicos no que se refere à capacidade de atenção;

H0.2 – Não existem diferenças significativas ao nível da capacidade de memória, entre os indivíduos disléxicos e não disléxicos

H0.3 – Não existem diferenças significativas de velocidade de processamento de informação entre indivíduos disléxicos e não disléxicos;

No caso de não ser comprovada a veracidade das hipóteses nulas, serão aceites as respectivas hipóteses alternativas, formuladas positivamente.

## 5.METODOLOGIA

### 5.1.Caracterização da Amostra

Na escolha da amostra foram utilizadas algumas das sugestões utilizadas por Rumos e col. (2003), Brosnan e col. (2002) e Hari e col (2001), que incidiram os seus estudos sobre amostras com um número de sujeitos semelhante ao utilizado neste estudo.

Estes autores estudaram o funcionamento cognitivo durante a execução de várias tarefas em adultos e crianças com dislexia de desenvolvimento no Reino Unido. A amostra de adultos era composta por nove disléxicos e nove não – disléxicos estudantes universitários do sexo masculino. A amostra de disléxicos foi diagnosticada formalmente por um profissional qualificado, durante a instrução formal, anterior à chegada à Universidade.

A nossa amostra geral é constituída por 22 (n=22) sujeitos de ambos os sexos. Esta amostra divide-se em dois grupos: 10 (n=10) disléxicos e 12 (n=12) não–disléxicos (grupo de controlo), com idades compreendidas entre os 18 e 46 anos de idade (média  $\pm$  desvio padrão de 25,40  $\pm$  2,71)

**Quadro 2 – Caracterização geral da amostra**

<b>Dados Gerais da Amostra</b>	
<b>Nº de Elementos (n)</b>	22 (Sujeitos ambos os sexos)
<b>Idades (anos)</b>	18 – 46
<b>Média Idades <math>\pm</math> SD</b>	(25,40 $\pm$ 2,71)

#### 5.1.1. Caracterização do Grupo de Disléxicos

A todos os sujeitos deste grupo foi formalmente diagnosticado dislexia por um profissional da área da psicologia (qualificado para a avaliação deste tipo de diagnóstico), durante a instrução formal, anterior à chegada ao 12º ano ou até à Universidade. Os diagnósticos apresentados,

indicam alguma discrepância quanto aos conteúdos do mesmo. Em alguns, a classificação do tipo ou tipos de dislexia era bastante explícita (exemplo de diagnóstico: revela erros compatíveis com a síndrome de dislexia/disortografia visual e fonológica; revela disgrafia, apresentando por vezes uma letra quase ilegível); e em outros bastante generalista (exemplo de diagnóstico: verificou-se tratar-se de um aluno com graves dificuldades de leitura e ortografia, filiadas numa dislexia bastante acentuada), diagnosticando simplesmente uma dislexia sem fazer qualquer tipo de referência ao tipo de dislexia que o sujeito poderia ter.

Temos em conta que, os diagnósticos de dislexia embora feito por profissionais, possam ter características diferentes e sendo mais ou menos esclarecedores, considerámos como característica principal ter um diagnóstico de dislexia, para além das características já referidas na amostra geral.

Cumprindo este requisito, a amostra do grupo de disléxicos é constituída por 10 (n=10) sujeitos de ambos os sexos (feminino n=3; masculino n=7), com idade compreendidas entre os 18 e os 46 anos de idade (média  $\pm$  desvio padrão de 25,40  $\pm$  2,71).

**Quadro 3 – Caracterização do Grupo de Disléxicos**

<b>Dados Grupo de Disléxicos</b>			
<b>Sexo</b> →	Feminino	Masculino	Total ↓
<b>Nº de Elementos (n)</b>	3	7	10
<b>Idades (anos)</b>	18 – 46		
<b>Média Idades <math>\pm</math> SD</b>	(25,40 $\pm$ 2,71)		

### 5.1.1. Caracterização do Grupo de Não-Disléxicos

A amostra do grupo de não-disléxicos é constituída por 12 (n=12) sujeitos de ambos os sexos (feminino n=7; masculino n=5), com idade compreendidas entre os 18 e os 38 anos de idade (média  $\pm$  desvio padrão de 24,75  $\pm$  1,67).

**Quadro 4 – Caracterização do Grupo de Não-Disléxicos**

Dados Grupo de Não-Disléxicos			
Sexo $\longrightarrow$	Feminino	Masculino	Total $\downarrow$
Nº de Elementos (n)	7	5	12
Idades (anos)	18 – 38		
Média Idades $\pm$ SD	(24,75 $\pm$ 1,67)		

## 5.2. Definição de Variáveis

**5.2.1. Variáveis independentes:** Dislexia (apresentar ou não apresentar)

**5.2.2. Variáveis Dependentes:** Tempo de Reacção Simples, Tempo de Reacção de Escolha, Tempo de Decisão, Atenção Concentrada, Atenção Distribuída, Memória Visual.

De processamento da informação (tempo de reacção)

- a) Tempo de Reacção Simples (TRS) – é o intervalo de tempo que decorre entre a apresentação do estímulo visual e a resposta motora, que corresponde à acção de carregar (Alves, 1985 e 1990, Ferreira, 1990 e 1994, Tavares, 1993 e 1999), com um dedo numa tecla do computador.
- b) Tempo de Reacção de Escolha, dois estímulos (TRE2) – segundo os mesmos autores, corresponde ao intervalo de tempo que decorre entre a apresentação de um determinado estímulo visual (de dois possíveis) até à resposta motora adequada, que está associada à acção de carregar com um dedo, da mão direita ou esquerda, numa tecla do computador previamente estipulada;

- c) Tempo de Reacção de Escolha, quatro estímulos (TRE4) – a definição é igual à anterior, com diferença da quantidade de informação ser superior, ou seja, existem quatro estímulos-respostas diferentes, em que o indivíduo tem que usar dois dedos de cada uma das mãos;
- d) Tempo de Reacção de Escolha, dois estímulos incompatíveis (TRE2i) – semelhante ao TRE2, com a única diferença que a resposta ao estímulo é incompatível com a orientação onde este é apresentado, isto é, se o estímulo aparece da direita, a resposta motora é da esquerda, se o estímulo aparece da esquerda, a resposta motora é da direita.
- e) Tempo de Decisão 1 (TD1) – é entendido como o "tempo que decorre desde a chegada, à área sensorial do córtex cerebral, do estímulo, até à saída da área motora, da resposta correcta, para os músculos efectores" (Alves, 1985: 9). É obtido pela subtracção do tempo de reacção simples ao tempo de reacção de escolha de dois estímulos:  $TRE2-TRS=TD1$  (Donders, 1968, cit. Alves e Brito, 1995).
- f) Tempo de Decisão 2 (TD2) – a sua definição é igual a anterior, só que é obtido pela subtracção do tempo de reacção simples ao tempo de reacção de escolha de quatro estímulos:  $TRE4-TRS=TD2$ .
- g) Tempo de Decisão 3 (TD3) – a sua definição é igual à anterior, só que é obtido pela subtracção do tempo de reacção simples ao tempo de reacção de escolha de dois estímulos incompatíveis:  $TRE2i-TRS=TD3$ .

#### Atenção (Concentrada e distribuída)

- a) Atenção Velocidade (ATvel) – é a capacidade de realizar trabalho, no que diz respeito ao factor cognitivo atenção (Botelho, 1998, Araújo e Serpa, 1999, Rocha e Serpa, 1999, todos citados por Cid 2002). Por outras palavras, esta variável, representa a capacidade (velocidade) de focalização da atenção nos estímulos relevantes para a tarefa.

- b) Atenção Exactidão (ATexac) – é a capacidade de concentração na tarefa, no que se refere ao factor atenção (Ferreira, 1990, Botelho, 1998, Araújo e Serpa, 1999, Rocha e Serpa, 1999, todos citados por Cid 2002). Por outras palavras, esta variável, representa a capacidade do sujeito em manter a atenção ao longo do tempo, nos estímulos relevantes para a tarefa.
  
- c) Atenção Distribuída (ATdistr) – é a capacidade de distribuir a atenção, seleccionando os estímulos pertinentes e eliminando os não pertinentes para a tarefa.

### Memória (Visual a curto prazo)

- a) Memória Visual (MV2) – é a capacidade de armazenar a informação visual a curto prazo, no que se refere ao sistema de memória, também denominada de memória de trabalho (Araújo e Serpa, 1999, Araújo, Rocha e Serpa, 1999, todos citados por Cid 2002).

## 5.3. Instrumentos

### 5.3.1. Atenção – Teste Toulouse-Piéron (TP) (Fig 5)

O teste Toulouse-Piéron, também designado Teste de barragem, tem sido o mais utilizado pelos laboratórios de psicologia (Veiga, 1995), estando na base de vários trabalhos (Alves, 1983 e 1996, Ferreira, 1990, 1990b e 1994, David, 1990, Silva, 1995, Veiga, 1995, Botelho, 1998, Araújo & Serpa, 1999 e 1999b e Araújo, Rocha & Serpa, 1999, todos citados por Cid 2002).

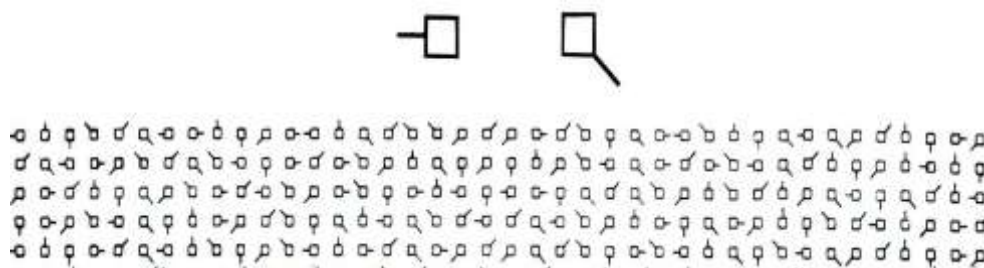


Figura 5: Modelo do Teste Toulouse-Piéron

Este teste destina-se a avaliar a atenção concentrada em duas componentes: a velocidade de execução, ou seja, a capacidade de realizar trabalho; e a capacidade de manter a concentração

(Alves, 1983, Botelho, 1998, Araújo e Serpa, 1999, Araújo, Rocha e Serpa, 1999, citados por Cid 2002). Da relação entre estas duas componentes é possível obter informações sobre a atitude do sujeito perante o esforço mental (Alves, 1983 e Botelho, 1998, citados por Cid, 2002), uma vez que a força dos estímulos externos é praticamente nula, dependendo a atenção apenas de factores internos, o que pressupõe uma grande capacidade de síntese mental (Silva, 1995, cit. por Cid, 2002).

De acordo com os vários autores referidos por Cid (2002), o teste é constituído por 40 linhas, contendo cada uma 40 figuras (pequenos quadrados), que se distinguem entre si (oito tipos diferentes) pela orientação (no sentido da rosa dos ventos) de um pequeno traço exterior existente em cada uma delas.

Para a sua execução (ver anexo B), o sujeito dispõe de 10 minutos, durante os quais terá de barrar (com um traço) todas as figuras iguais às que lhe foram previamente indicadas e que estão em destaque no início do teste. Para tal, deve ser rápido e exacto, tragando todas as figuras sem deixar nenhuma para trás, no menor tempo possível.

Na análise dos resultados, consideramos o total de trabalho realizado (número de respostas certas), a velocidade de atenção, e os erros/omissões. Quando relacionadas entre si, fornecem-nos a exactidão do indivíduo.

### **5.3.2. Memória – Teste Mervis-A/ memória Visual (MV2)**

Segundo Alves (1996, cit. Cid, 2002), o teste de memória visual (MENVIS-A), para além de aferido para a população portuguesa, é uma das provas mais utilizadas para medir a memória visual. Esta prova, consiste em memorizar a posição de determinadas figuras, num total de 12 (5 quadrados e 7 círculos), que estão desenhadas sobre uma outra figura de fundo, sendo reproduzida posteriormente numa folha de resposta, onde apenas se encontra a figura de fundo (Cid, 2002).

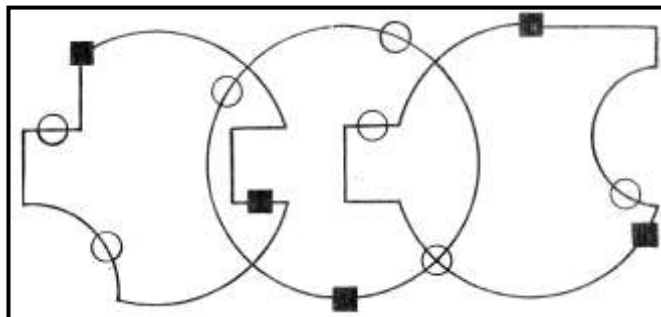


Figura 6 : Teste Mervis-A (Memória Visual)

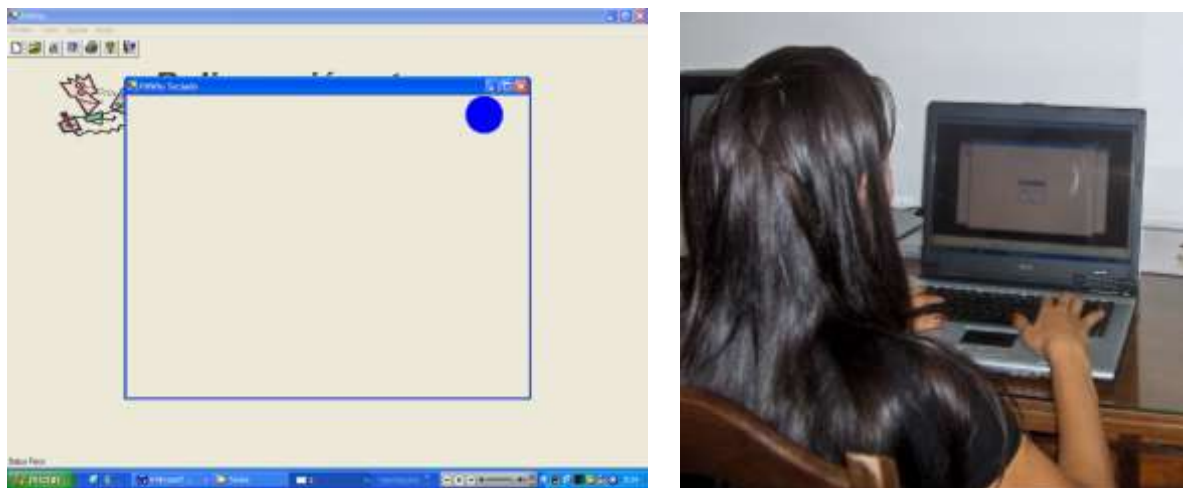
A sua finalidade é avaliar a capacidade de armazenamento a curto prazo das informações visuais. Com base na proposta de Amido (1996) e Godinho et. al. (2000), citados por Cid, 2002), podemos dizer que este teste consiste (ver anexo C) em memorizar, durante um período de 2 minutos, a posição de 12 figuras (5 quadrados e 7 círculos), que estão dispostas sobre um desenho de fundo. No final desse período, o sujeito terá de reproduzir numa folha onde apenas está a figura de fundo, o maior número de quadrados e círculos na posição correcta, recorrendo apenas à sua capacidade de retenção da informação. Embora sem um tempo definido para o fazer, é concedido um máximo de 2 minutos para executar essa tarefa. O resultado final é atribuído em função da reprodução efectuada pelo sujeito, obtendo-se, assim, um valor que representa o seu nível de memória (Cid, 2002).

### 5.3.3. Tempo de Reacção - Simples (TRS), Escolha (TRE) e de Decisão (TD)

Neste estudo, foi utilizado um software específico para medir o tempo de reacção do sujeito, PRWin (desenvolvido por Sobreiro e Alves 2005), e utilizado um computador portátil.

Em termos gerais, estas provas são constituídas pela apresentação de uma sequência de 32 estímulos visuais, sempre com a mesma duração e intensidade, mas com intervalos de tempo irregulares, aos quais o sujeito tem de responder com a acção de pressionar uma tecla de um computador.

O estímulo é sempre o mesmo - um círculo azul - que aparece em diferentes posições do ecrã do computador. Cada posição no ecrã corresponde a uma tecla específica e a uma posição específica dos dedos.



**Figura 7** - Poloreaciómetro Prwin (Sobreiro e Alves 2005)

Assim, no TRS, o estímulo aparece sempre no canto superior direito e a resposta é feita com a mão dominante com o dedo indicador do lado direito do teclado. No TRE2, o estímulo aparece alternadamente e aleatoriamente no canto superior direito e esquerdo, sendo a resposta dada com os dedos indicadores de cada uma das mãos, que pressionam a tecla do lado onde aparece o estímulo. Para o TRE4 o estímulo aparece alternadamente e aleatoriamente num dos quatro cantos do ecrã, sendo a resposta idêntica ao referido no TRE2, com a diferença que neste, a resposta é feita com os dedos indicadores e polegares de cada uma das mãos. Já no TRE2i, é igual ao já referido no TRE2, em que a resposta ao estímulo é incompatível com a orientação onde este aparece. Se o estímulo aparece da direita, a resposta motora é dada numa tecla à esquerda; se o estímulo aparece da esquerda, a resposta motora é dada numa tecla à direita.

O teste deverá ser realizado num local onde o sujeito executante se sinta à vontade.

#### **5.3.4. Quadro de Schultz**

Esta prova, que permite avaliar a atenção distribuída, é composta por um quadro onde se apresentam 38 números distribuídos de forma aleatória e de vários tamanhos. Para realizar a tarefa é pedido ao sujeito que localize e indique (de forma sequencial) todos os números no menor tempo possível. Do tempo de execução do teste, podemos retirar algumas indicações sobre a capacidade de atenção do indivíduo.

O quadro está fixo a uma parede, e fora do alcance do sujeito aquando da sua entrada no local de realização do teste. O centro do traçado (na intercepção dos números 5, 17, 35 e 10) situa-se aproximadamente a 1,60m de altura do solo; e a 1,10m de distância do teste paralelamente à parede na qual está fixo, desenha-se uma linha no chão. O sujeito dispõe de uma régua de 0,50m de comprimento para indicar, de forma clara, a sequência de números do quadro fixo.

7		14		24		32		9		2		19		28		12	
		3								22							
11		36		27		38		5		17		34		26		30	
1				21		35		10				37				15	
29												20					
16		23		33		25		13		31		4				6	
8																18	

Figura 9 - Quadro de Schultz

Para verificar o protocolo, verificar anexo D.

#### 5.4. Desenho Experimental

N <sub>D</sub>	O <sub>TRS</sub>	O <sub>TRE2</sub>	O <sub>TRE4</sub>	O <sub>TRE2I</sub>	O <sub>MV2</sub>	O <sub>ATcon</sub>	O <sub>ATdis</sub>
N <sub>ND</sub>	O <sub>TRS</sub>	O <sub>TRE2</sub>	O <sub>TRE4</sub>	O <sub>TRE2I</sub>	O <sub>MV2</sub>	O <sub>ATcon</sub>	O <sub>ATdis</sub>

Quadro 5 – Desenho Experimental

Este estudo é quasi-experimental porque não existiu uma afiliação aleatória dos indivíduos aos grupos, e porque utilizamos vários instrumentos de medida.

## 5.5.Procedimentos

Todos os sujeitos, previamente contactados foram submetidos aos mesmos protocolos e em condições de execução semelhantes, realizando em primeiro lugar os testes de papel e caneta (TP e MV2), seguido do Quadro de Schultz, e por último, os testes de reacciómetria.

As provas foram realizadas na própria casa dos sujeitos, de modo a ser um local “recolhido” e onde os sujeitos não se sentissem incomodados.

As quatro provas de reacciómetria foram realizadas sequencialmente (TRS, TRE2, TRE4 e TRE2i). Convém ainda referir que, foi concedido um período de aprendizagem antes do início das provas, com o objectivo reduzir o stress e motivar o sujeito para a realização da tarefa (Alves, 1996, cit. Cid, 2002).

## 5.6.Tratamento dos dados

### 5.6.1 Procedimentos Estatísticos

Para além da análise descritiva (médias e desvios-padrão), verificamos primeiramente a normalidade da distribuição dos dados através do teste de Kolmogorov Smirnov e Shapiro-Wilk, assim como o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias.

Visto não se verificar uma distribuição normal dos valores para todos os campos de variância nos testes acima referidos, a alternativa foi a utilização de um teste não-paramétrico - Testes de U Mann-Whitney (Anexo A5), técnica utilizada na comparação de duas amostras independentes. Outro factor tido em conta para a escolha deste último teste, foi o facto de o N da nossa amostra ser muito reduzido, sendo aconselhável a utilização de técnicas não paramétricas para amostra com um  $n < 30$ .

O nível de significância considerada será de  $p \leq 0.05$ . Toda a análise estatística foi processada através do programa informático SPSS – Statistical Package for the Social Sciences, na versão 14.0.

## 6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 6.1. Análise comparativas gerais

Ao fazer uma primeira análise aos resultados obtidos representados no quadro a baixo, podemos verificar que não se encontram presentes as variáveis relativas à exactidão de resposta de os tempos de reacção de escolha. Isto porque não existem diferenças entre o grupo de disléxicos e não-disléxicos ao nível da exactidão de resposta nos três tempos de reacção de escolha aplicados. Por este facto não podemos justificar as diferenças entre os grupos.

**Quadro 6** – Análise comparativa em função dos grupos de disléxicos e não-disléxicos.

Variáveis	Disléxicos	Não-Disléxicos	Valor	Valor
	X ± SD	X ± SD	Z	P
ATvel	205,70 ± 49,02	243,33 ± 37,11	- 1,847	0,069 N.S. <sup>1</sup>
ATexac	13,14 ± 12,95	10,30 ± 9,96	- 0,791	0,456 N.S.
ATdistr	194,56 ± 47,49	125,74 ± 23,94	- 3,297	0,000 M.S. <sup>2</sup>
MV	14,30 ± 5,65	14,92 ± 5,77	- 0,066	0,974 N.S.
TRS	334,09 ± 36,01	299,68 ± 26,01	- 2,044	0,043 Sig. <sup>3</sup>
TRE2	390,61 ± 41,97	361,97 ± 26,04	- 2,308	0,021 Sig
TRE4	540,84 ± 49,00	466,16 ± 52,76	-3,099	0,001 M.S.
TRE2i	554,41 ± 53,92	478,35 ± 57,66	- 2,835	0,003 Sig
TD1	56,51 ± 35,47	62,25 ± 25,13	- 0,132	0,923 N.S.
TD2	206,74 ± 39,26	166,47 ± 46,53	- 2,044	0,043 Sig.
TD3	220,31 ± 19,51	178,65 ± 51,90	- 2,572	0,009 Sig

Observando o quadro 6, verificamos que, das 10 variáveis testadas, apenas quatro revelam diferenças não significativas ( $P \geq 0,05$ ) entre o grupo de disléxicos e não-disléxicos. As variáveis

<sup>1</sup> N.S. – Não significativo  $P \geq 0,05$

<sup>2</sup> M.S. – Muito Significativo  $P \leq 0,01$

<sup>3</sup> Sig. – Significativo  $P \leq 0,05$

são a Atenção velocidade (ATvel), a Atenção exactidão (ATexac), a Memória visual (MV2) e o Tempo de decisão um (TD1). Isto significa que a média de resultados obtidos nestas quatro variáveis são muito semelhantes para o grupo de disléxicos e não-disléxicos.

As restantes variáveis apresentam resultados diferentes entre os grupos. As variáveis tempo de reacção simples (TRS), tempo de reacção de escolha de dois estímulos (TRE2) tempo de reacção de escolha de dois estímulos incompatíveis (TRE2i), tempo de decisão dois (TD2) e o tempo de decisão três (TD3) apresentam resultados significativos ( $P \leq 0,05$ ) entre o grupo de disléxicos e não-disléxicos. Nestas variáveis, os valores médios do grupo dos não-disléxicos são relativamente melhores que os valores médios do grupo dos disléxicos.

Já as variáveis atenção distribuída (ATdistr), o tempo de reacção de escolha de quatro estímulos (TRE4) revelam resultados muito significativos ( $P \leq 0,01$ ), o que leva a crer que os valores médios do grupo dos não-disléxicos são bastante melhores que os valores médios do grupo dos disléxicos para as variáveis referidas.

## 6.2. Análise comparativas específicas

### 6.2.1. Atenção Concentrada

Em função dos valores obtidos no teste Toulouse-Piéron, no parâmetro velocidade e exactidão, observamos os seguintes resultados:

**Quadro 7** – Análise comparativa ATvel e ATexac, entre grupos de disléxicos e não-disléxicos

Variáveis	Disléxicos X ± SD	Não-Disléxicos X ± SD	Valor Z	Valor P
<b>ATvel</b>	205,70 ± 49,02	243,33 ± 37,11	- 1,847	0,069 N.S.
<b>ATexac*</b>	13,14 ± 12,95	10,30 ± 9,96	- 0,791	0,456 N.S.

\*Quanto menor for o resultado melhor é o grau de exactidão

Como podemos verificar no quadro 7, a capacidade (velocidade) de focalização da atenção entre os grupos é quase significativa. O valor de  $P=0,069$  encontra-se muito perto de valor significativo ( $P \leq 0,05$ ). A média dos valores obtidos demonstra que os não-disléxicos ( $X=243,33$ ) são

ligeiramente melhores na capacidade (velocidade) de focalização da atenção que os disléxicos ( $X= 205,70$ ) mas essa diferença não é significativa em termos factuais.

Quanto à capacidade de manter a atenção ao longo do tempo (atenção exactidão) os valores médios são muito semelhantes nos dois grupos, não existindo diferenças significativas entre disléxicos e não-disléxicos. Isto significa que ambos os grupos têm semelhante capacidade em manter a atenção ao longo do tempo, nos estímulos relevantes para a tarefa.

Segundo estes dados, quando a tarefa é de entre vários estímulos um sujeito apenas centrar-se em um só, tendo os disléxicos e não-disléxicos obtido resultados semelhantes, ou seja, a atenção concentrada é semelhante entre os dois grupos da amostra.

Os dados obtidos na nossa amostra, são contraditórios relativamente às afirmações de Almeida (2004) e Fonseca (1999). Segundo estes autores, os disléxicos têm um fraco desenvolvimento da atenção. No entanto nesta afirmação não sabemos de facto se existe alguma distinção sobre que tipo de atenção. Como poderemos confirmar no ponto seguinte a atenção distribuída já apresenta diferenças muito significativas entre os grupos, beneficiando os não-disléxicos.

No caso da atenção concentrada podemos encontrar algumas justificações para os contraditórios resultados obtidos. Uma das hipóteses, prende-se ao facto de a nossa amostra ser demasiado reduzida, e por isso não podendo ser conclusiva a esse nível. Serra, Nunes e Santos (2005) apelam para a existência de subgrupos de disléxicos, apresentando cada um o seu padrão específico de problemas. Assim no caso da nossa amostra, podemos não ter incluírem no padrão de problemas, dificuldades na atenção concentrada.

Por outro lado, existem vários factores que influenciam a atenção, como a idade, as estratégias visuais, a ansiedade, as características da informação, a experiência e ainda o nível de prática motora (Cid, 2005).

Segundo Fonseca (1999) os problemas visuomotores e visuoespaciais dos disléxicos podem ser superados com o treino, sem contudo se verificarem evoluções significativas na leitura ou na escrita. Até chegar à idade adulta os disléxicos vão aprendendo a lidar com as suas dificuldades utilizando estratégias para compensar os seus défices (Snowling, 2004). Nesta linha de

pensamento julgamos que o que deu origem a estas semelhanças na atenção concentrada entre os grupos da amostra possa ter origem no uso de estratégias visuais adoptadas pelos disléxicos. Segundo Frank & Livingston (2004) é possível existir uma auto-correcção imediata nos adultos, o que pode proporcionar uma maior exactidão na tarefa em questão.

### 6.2.2. Atenção Distribuída

No quadro seguinte podemos observar as diferenças entre grupos, de acordo com os resultados do teste do Quadro de Schultz.

**Quadro 8** – Análise comparativa da ATdistr, entre grupos de disléxicos e não-disléxicos

Variáveis	Disléxicos X ± SD	Não-Disléxicos X ± SD	Valor Z	Valor P
<b>ATdistr*</b>	194,56 ± 47,49	125,74 ± 23,94	- 3,297	0,000 M.S.

\*Quanto menor for o resultado melhor é atenção distribuída

Das 10 variáveis estudadas, a atenção distribuída é, sem dúvida alguma, a que apresenta uma maior diferença entre os grupos. O grupo de não-disléxicos tem muito melhor performance na distribuição da atenção, seleccionando os estímulos pertinentes e eliminando os não pertinentes para a tarefa. A diferença entre os grupos é muito significativa ( $p=0,000$ ), isto porque as médias dos resultados obtidos distanciam-se muito, demonstrando assim, que os disléxicos demoraram muito mais tempo para distribuir a sua atenção com sucesso relativamente ao grupo de controlo.

Estes resultados vão de encontro com as afirmações de Almeida (2004) e Fonseca (1999), Segundo estes, os disléxicos têm um fraco desenvolvimento da atenção. Neste teste de atenção distribuída, quando os disléxicos são confrontados com o facto de tentar desempenhar duas tarefas ao mesmo tempo, o seu despenho é muito inferior relativamente ao dos não-disléxicos. Julgamos que um dos motivos que levou a este resultado, seja a dificuldade com a memória imediata por parte dos disléxicos (Almeida, 2006, Snowling, 2004, Fonseca, 1999), uma vez que segundo o paradigma da dupla-tarefa (Abernethy, 1993, Noran, 1996, Eysenck, 2000, cit Cid 2005), um sujeito só consegue realizar duas tarefas com uma estreita ligação à memória de trabalho, e em situações onde não existam conflitos de entrada de informação e saída da resposta (Moran, 1996, cit Cid 2005).

Por outro lado, a autora Snowling (2004) afirma ser comum que o desempenho dos disléxicos seja deficiente quando a sua memória é avaliada por testes como a tarefa sequência de dígitos, na qual as séries de números devem ser lembradas na ordem crescente e decrescente. No teste de atenção distribuída (Quadro de Schultz) é pedido ao sujeito que localize e indique (de forma sequencial) todos os números o mais rápido possível. Provavelmente perante este teste os disléxicos sintam uma maior complexidade e incerteza na tarefa que os não-disléxicos. Segundo Dember e Warm (1990) citado por Cid (2005), uma maior complexidade requer maior nível de atenção se a novidade ou surpresa imperar e a concentração terá de ser maior; estes factores por si podem desencadear um maior nível de ansiedade, característico em alguns disléxicos.

Lino (2005), considera indivíduos com Distúrbio do Défice da Atenção (DDA), indivíduos com Dislexia, Disgrafia, Disortografia, Discalculia e Gaguez. Este autor afirma que perturbações da linguagem nestes indivíduos, tornam-se mais visíveis derivados aos seus sintomas e ao seu elevado grau de ansiedade, que implicam em todo o processo de aprendizagem da linguagem e que evoluem, conforme o desenvolvimento do indivíduo. Os níveis extremos de ansiedade (muito baixo ou muito alto) limitam a atenção do sujeito, reduzindo a amplitude de focalização e a consequente diminuição dos processos de selectividade (Viana e Cruz, 1996, cit. Cid, 2005).

### 6.2.3 Memória Visual (MV)

No quadro seguinte podemos observar as diferenças entre grupos da amostra de acordo com os resultados do Teste Mervis-A/ memória Visual (MV2).

**Quadro 9** – Análise comparativa da MV, entre grupos de disléxicos e não-disléxicos

<b>Variáveis</b>	<b>Disléxicos</b>	<b>Não-Disléxicos</b>	<b>Valor</b>	<b>Valor</b>
	<b>X ± SD</b>	<b>X ± SD</b>	<b>Z</b>	<b>P</b>
<b>MV</b>	14,30 ± 5,65	14,92 ± 5,77	- 0,066	0,974 N.S.

Os dois valores médios dos resultados obtidos são muito semelhantes nos dois grupos, não existindo diferenças significativas entre disléxicos e não-disléxicos. Isto leva-nos a concluir que os disléxicos e não-disléxicos armazenam a informação visual a curto prazo de forma similar.

Segundo Almeida (2006), Snowling (2004), Frank & Livingston (2004) e Bannatyne (1971 citado por Fonseca, 1999) os disléxicos entre outras características, têm défices na memória de curto termo (memória imediata ou memória de trabalho), o que vem contrariar os dados revelados pelo teste MV2.

Snowling (2004) afirma que talvez a área mais consistentemente relatada de dificuldade das pessoas disléxicas seja a memória a curto prazo. Na realidade os problemas deste tipo de memória prazo dos disléxicos poderão não estar relacionados com a memória visual a curto prazo, mas sim, com memória verbal de curto prazo. Segundo Snowling, Nation, Moxham, Gallagher e Frith, 1997, citados por Snowling (2004), as dificuldades na memória verbal a curto prazo caracterizam os adultos com a dislexia. Comumente, o desempenho dos disléxicos é deficiente quando a sua memória é avaliada por testes como a tarefa Sequência de Dígitos, na qual as séries de números devem ser lembradas na ordem crescente e decrescente (Snowling, 2004), o que não foi o tipo de teste que aplicámos na nossa amostra, que avalia a memória visual a curto prazo que consiste em memorizar a posição de determinadas figuras.

Segundo Snowling (2004), face à deficiência nas habilidades fonológicas, as crianças disléxicas aprendem a ler. As crianças com boa memória visual, podem, até um certo ponto, utilizar habilidades visuais para compensar seus déficits fonológicos.

Esta autora coloca a hipótese da memória para informações visuais ser boa, com foi constatado no estudo de caso de JM que havia aprendido a ler armazenando uma memória visual de palavras, auxiliada pelo contexto.

Neste estudo, os disléxicos não apresentam diferenças na memória a curto prazo relativamente aos não-disléxicos, provavelmente porque aprendem a ler armazenando uma memória visual de palavras e provavelmente ao chegar à idade adulta a sua memória visual é boa.

### 6.2.4. Tempos de Reacção

No quadro seguinte podemos observar as diferenças entre grupos da amostra, de acordo com os resultados do teste Poloreaciómetro PRWin.

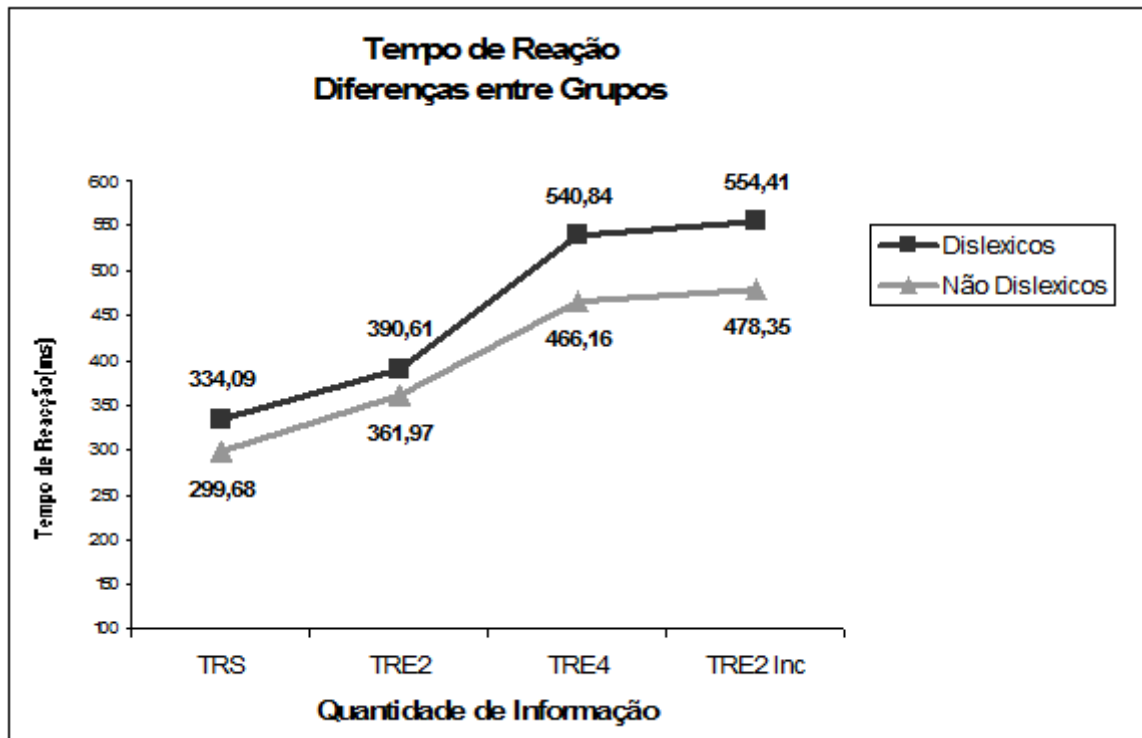
**Quadro 10** – Análise comparativa dos TR, entre grupos de disléxicos e não-disléxicos

Variáveis	Disléxicos	Não-Disléxicos	Valor	Valor
	X ± SD	X ± SD	Z	P
TRS	334,09 ± 36,01	299,68 ± 26,01	- 2,044	0,043 Sig.
TRE2	390,61 ± 41,97	361,97 ± 26,04	- 2,308	0,021 Sig
TRE4	540,84 ± 49,00	466,16 ± 52,76	-3,099	0,001 M.S.
TRE2i	554,41 ± 53,92	478,35 ± 57,66	- 2,835	0,003 Sig

\*Quanto menor for o resultado melhor é o tempo de reacção

Como podemos verificar através do quadro 10, as diferenças entre os grupos da amostra são significativas em todas as variáveis do tempo de reacção. O TRS, o TRE2 e o TRE2i apresentam diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ), e muito significativas ( $P \leq 0,01$ ) para TRE4.

De acordo com o gráfico 1, o grupo de não disléxicos parece evidenciar melhor tempo de reacção a todos os níveis. Os valores apresentados mostram que as médias dos resultados se vão distanciando à medida que a complexidade da tarefa aumenta. Ao fazer esta afirmação é necessário ter especial atenção na transição do TRE4 para TRE2i, passando de uma focalização de quatro estímulos, para dois estímulos. No TRE2i, apesar de diminuir o número de estímulos, a incompatibilidade da resposta parece fazer aumentar o tempo de reacção relativamente à necessidade de resposta para ambos os grupos mantendo-se um distanciamento quase muito significativo ( $P=0,003$ ), em que as médias de resposta entre os grupos mostram novamente que os não-disléxicos são mais rápidos a reagir aos estímulos que aparecem.



**Gráfico 1:** Diferenças do tempo de reação entre disléxicos e não-disléxicos

Os resultados obtidos em ambos os grupos terá provavelmente uma ligação com a afirmação de Alves (1985, cit. Cid, 2005), que sugere que a dificuldade no tratamento da informação é proporcional ao seu aumento.

O tempo de reação é a atribuição de um intervalo de tempo gasto da apresentação de um determinado estímulo até que uma resposta/comportamento aconteça (Alves, 1982, cit Cid 2002) e uma vez que o Tempo de Reação (TR) é a principal técnica utilizada no estudo do processamento da informação (Alves & Araújo, 1996), o grupo de disléxicos mostram-se mais lento no processamento da informação que o grupo de não-disléxicos

Na revisão bibliográfica alguns autores afirmam que os disléxicos têm dificuldade no processamento da informação visual e auditiva (Fonseca, 1984) e outros afirmam existirem comprometimentos no processamento fonológico (Snowling, 2004). No entanto Fonseca (1999) afirma que as causas da dislexia reflectem-se em problemas gerais do processamento da informação.

Julgamos que uma das causas do problema de processamento da informação dos disléxicos possa ser explicada por Fonseca (1999). Este autor afirma, que alguns autores referem alterações químicas ou a presença de células com estruturas atípicas no cérebro de disléxicos. Embora as células sejam normais, as suas conexões podem ser disfuncionais, resultando daí formas de organização também desviantes. Por outro lado, as células, embora normais, podem não ter atingido o tamanho usual, daí resultando problemas de processamento da informação ou de memorização da informação (Fonseca, 1999).

Podemos considerar ainda que possa existir alguma influência de problemas de má lateralização dos disléxicos (Orton, 1937, cit. Fonseca, 1999) no seu pior desempenho no TRE2i.

Apesar das hipóteses dadas para a justificação dos resultados obtidos, não podemos deixar de recordar os limites deste trabalho. Não verificámos a influência da variável género no desempenho dos sujeitos. Se por um lado os disléxicos do sexo masculino são mais afectados que o feminino quanto à dislexia (Nathan, 1979), por outro lado, existe uma superioridade do sexo feminino em relação ao masculino relativamente ao tempo de reacção (Welford, 1980, cit. Cid, 2002). De acordo com as características da nossa amostra estes factores podem também estar na origem destes resultados.

É patente uma desproporção entre rapazes e raparigas, que é significativa e acentuada em todos os trabalhos (Nathan, 1979)

### 6.2.5. Tempos de Decisão

No quadro seguinte podemos observar as diferenças entre grupos da amostra, de acordo com os resultados do tempo de decisão 1 (TD1) (TRE2-TRS=TD1), tempo de decisão 2 (TD2) (TRE4-TRS=TD2) e tempo de decisão 3 (TD3) (TRE2i-TRS=TD3).

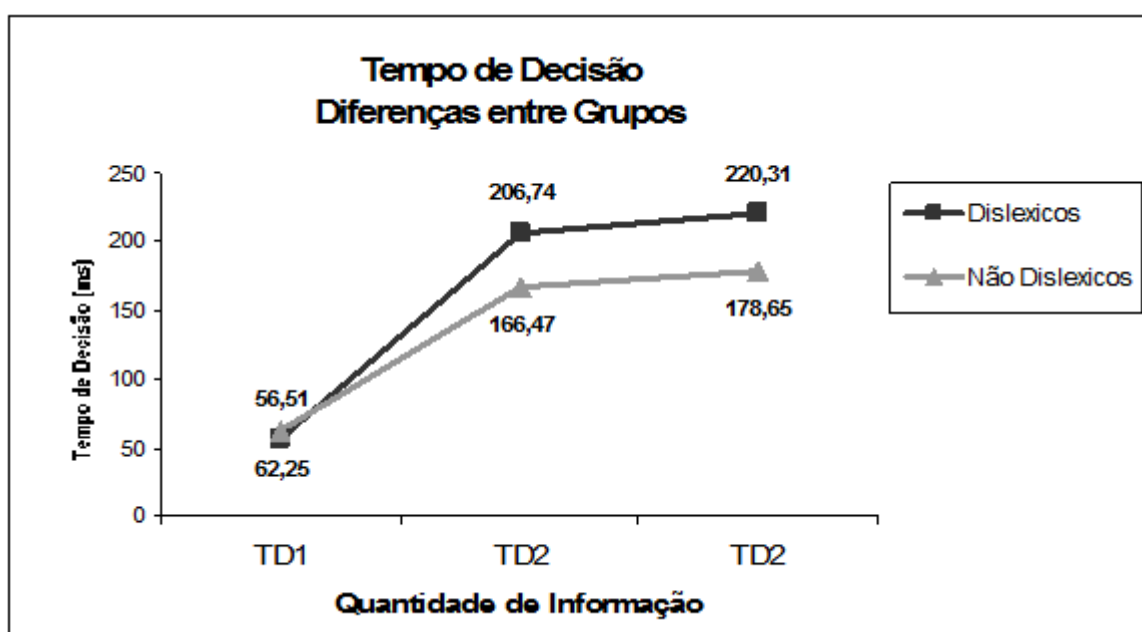
**Quadro 11** – Análise comparativa dos TD, entre grupos de disléxicos e não-disléxicos

Variáveis	Disléxicos	Não-Disléxicos	Valor	Valor
	X ± SD	X ± SD	Z	P
TD1*	56,51 ± 35,47	62,25 ± 25,13	- 0,132	0,923 N.S.
TD2*	206,74 ± 39,26	166,47 ± 46,53	- 2,044	0,043 Sig.

<b>TD3*</b>	220,31 ± 19,51	178,65 ± 51,90	- 2,572	0,009 Sig.
-------------	----------------	----------------	---------	------------

\*Quanto menor for o resultado melhor é o tempo de decisão

Como podemos verificar no quadro 11 e no gráfico 2, para a variável TD1, a diferença entre os resultados dos grupos não é significativa ( $P \geq 0,05$ ). Surpreendentemente, a média dos resultados obtidos pelos disléxicos é ligeiramente superior à média de resultados obtidos pelos não-disléxicos. Quando a tarefa é simples o tempo que decorre desde a chegada, à área sensorial do córtex cerebral, do estímulo, até à saída da área motora, da resposta correcta, para os músculos efectores é semelhante para ambos os grupos.



**Gráfico 2:** Diferenças do tempo de decisão entre disléxicos e não-disléxicos

Este resultado é bastante curioso e para tentar compreender o que deu origem a este facto fomos verificar quais os resultados individuais da nossa amostra. Como pode confirmar no anexo A1, os elementos com os números 4 e 6 pertencem ao grupo dos disléxicos e obtiveram os melhores TD1 não se verificando tão bons resultados nos restantes tempos de decisão. Julgamos que novamente o padrão específico de problemas destes dois disléxicos esteja na origem destes resultados. Quando a tarefa é simples estes dois disléxicos não demonstram no seu padrão de problemas dificuldades na tomada de decisão.

Embora não existam diferenças significativas entre os grupos para TD1, o mesmo não acontece para o TD2 (TRE4-TRS=TD2) e TD3 (TRE2i-TRS=TD3); à medida que os estímulos vão

aumentando em número ou em dificuldade as diferenças entre os grupos já se apresentam significativas ( $P \leq 0,05$ ). Os disléxicos demoram mais tempo na tomada de decisão que os não-disléxicos quando aumentam os estímulos que lhe são apresentados. Estes resultados estão directamente relacionados com os obtidos no tempo de reacção de escolha com quatro estímulos e dois estímulos incompatíveis.

Segundo Galaburda e Kemper (1979) citados por Fonseca (1999) encontram no cérebro de disléxicos, ilhas de células nervosas que falharam em atingir o córtex o que pode interferir no tempo de decisão (TD - tempo que decorre desde a chegada, à área sensorial do córtex cerebral, do estímulo, até à saída da área motora, da resposta correcta, para os músculos efectores) quando o número de estímulos aumenta.

## 7. CONCLUSÕES

Em primeiro lugar, queremos lembrar que o objectivo principal do nosso estudo era verificar se realmente os disléxicos, embora já adultos, necessitam de mais tempo para realizar com sucesso as tarefas que lhe são incumbidas que adultos não-diléxicos.

Tendo em conta que os testes aplicados servem para medir o PI e que a memória e a atenção influenciam o PI, tentamos agora responder, as questões que compõem a nossa situação problemática:

- c) Será que os disléxicos processam a informação de forma diferente dos não disléxicos?**
  
- d) Será que os disléxicos têm níveis de atenção e capacidade de memória diferente dos não disléxicos?**

Os resultados alcançados, devem ter em conta as limitações inicialmente apontadas, devendo apenas ser considerados para a amostra estudada.

### 7.1. Verificação Das Hipóteses Formuladas

#### 7.1.1. Verificação da hipótese H0.1. - Atenção (Concentrada e Distribuída)

##### Atenção Concentrada

Os não-disléxicos são ligeiramente melhores na capacidade (velocidade) de focalização da atenção que os disléxicos, no entanto a diferença não é significativa.

Quanto à capacidade de manter a atenção ao longo do tempo (atenção exactidão), os grupos têm semelhante capacidade em manter a atenção ao longo do tempo, nos estímulos relevantes para a tarefa.

A atenção concentrada é semelhante entre os grupos de disléxicos e não-disléxicos.

### Atenção Distribuída

A atenção distribuída é, sem dúvida alguma, a que apresenta uma maior diferença entre os grupos. O grupo de não-disléxicos tem muito melhor performance que o grupo de disléxicos, na distribuição da atenção.

Os disléxicos demoraram muito mais tempo para distribuir a sua atenção com sucesso relativamente ao grupo de não-disléxicos.

De acordo com estas conclusões aceitamos em parte a hipótese nula:

H0.1-Não existem diferenças significativas entre sujeitos disléxicos e não-disléxicos no que se refere à capacidade de atenção.

- Aceitamos em parte esta hipótese, porque não existem diferenças significativas entre sujeitos disléxicos e não-disléxicos no que se refere à capacidade de atenção concentrada.
- Rejeitamos em parte esta hipótese porque existem diferenças muito significativas entre sujeitos disléxicos e não-disléxicos no que se refere à capacidade de atenção distribuída.

### **7.1.2. Verificação da hipótese H0.2. – Memória Visual**

O grupo de disléxicos e o grupo de não-disléxicos armazenam a informação visual a curto prazo de forma semelhante.

O que nos faz aceitar a hipótese nula H0.2. Não existem diferenças significativas ao nível da capacidade de memória, entre os indivíduos disléxicos e não-disléxicos

### 7.1.2. Verificação da hipótese H0.3. – Tempo de Reacção e Tempo de Decisão

#### Tempo de Reacção

As diferenças entre os grupos são significativas em todas as variáveis do tempo de reacção. O TRS, o TRE2 e o TRE2i apresentam diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ), e muito significativas ( $P \leq 0,01$ ) para TRE4.

Os não-disléxicos reagem mais rápido aos estímulos que aparecem que os disléxicos.

#### Tempo de Decisão

No TD1 ( $TRE2 - TRS = TD1$ ), quando a tarefa é simples, o tempo que decorre desde a chegada, à área sensorial do córtex cerebral, do estímulo, até à saída da área motora, da resposta correcta, para os músculos efectores é semelhante para ambos os grupos.

O mesmo não acontece para o TD2 ( $TRE4 - TRS = TD2$ ) e TD3 ( $TRE2i - TRS = TD3$ ), os disléxicos demoram mais tempo na tomada de decisão que os não-disléxicos quando aumentam os estímulos que lhe são apresentados. Estes resultados estão directamente relacionados com os resultados obtidos no tempo de reacção de escolha com quatro estímulos e dois estímulos incompatíveis.

Uma vez que o Tempo de Reacção (TR) é a principal técnica utilizada no estudo do processamento da informação, o grupo de disléxicos mostram-se mais lentos no processamento da informação que o grupo de não-disléxicos.

O que nos faz rejeitar completamente a hipótese nula H0.3, sendo aceite a sua hipótese alternativa: Existem diferenças significativas de velocidade de processamento de informação entre indivíduos disléxicos e não-disléxicos.

## 8. RECOMENDAÇÕES

As recomendações deste estudo estão estreitamente relacionadas com as limitações inicialmente apresentadas. Num próximo estudo dentro deste tema recomendamos :

- Que se tente estabelecer um maior contacto com disléxicos adultos através de fóruns e clínicas de apoio a disléxicos para tentar aumentar o número de sujeitos na amostra;
- Que se faça distinção do género (se o número da amostra o permitir) e se verifique a influência do mesmo em algumas das variáveis;
- Que se aplique dois testes de memória a curto prazo ou que se utilize testes que meçam a memória a curto prazo através de sequências de dígitos ou sequências fonológicas uma vez que pretendemos estudar a dislexia;
- Que se dê continuidade ao estudo e que se investiguem temas tais como, “A influência do desporto no processamento de informação em disléxicos” ou aprofundar este mesmo tema e pesquisar a influência de determinadas modalidades desportivas no processamento de informação em disléxicos, como por exemplo “A influência da Orientação no processamento de informação em disléxicos”

## 9-BIBLIOGRAFIA

- **Almeida, R. (2004).** Dislexia - *Psicóloga, Pedagoga E Psicopedagoga, Consultora Educacional Escritora de livros sobre Educação Inclusiva*, CRP 06/41029-6. Acesso em: 14,09,2006, em: [www.psicologia.com.pt/artigos/ver\\_artigo.php?codigo=A0217](http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0217).
- **Alves, J. e Martins, F. (2002).** Processamento da informação e inteligência: intervalo Inter-estímulos e incerteza da resposta. *Desporto.investigação & Ciência*, nº I (pp65-74). Rio Maior: Edições ESDRM.
- **Alves, J. e Araújo, D. (1996)** – *Processamento da Informação e tomada de decisão no desporto*. In José Cruz (Ed) Manual de Psicologia do Desporto, pp. 361-388;
- **Alves, J. (1995).** *Processamento da informação e inteligência*. Cruz Quebrada: Edições Faculdade de Motricidade Humana.
- **Alves, J. (1985).** *O tempo de reacção*. Provas curriculares. Provas académicas. Lisboa: ISEF (documento não publicado).
- **Badzakova-Trajkov, G.; Hamm, J.;Waldie, K. (2004).** *The effects of redundant stimuli on visuospatial processing in developmental dyslexia*. *Neuropsychologia*, Volu 43, Issue 3,(pp. 473-478 ).
- **Brosnan, M. et. al. (2002)**, Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia; Vol. 40, issue 12 (pp.2144-2155)*.
- **Cid, L. (2005).** Atenção e Performance Desportiva: Da Teoria à prática, submetido para publicação em Março de 2005 à Revista Horizonte.
- **Cid, L. (2002).** *Processamento da Informação Estudo da Influencia da atenção e memória, monografia, Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física*.
- **Cid, L.; Alves, J. e Fonseca, A. (2003).** A importância da atenção no processamento de informação. *Desporto investigação e ciência*, NºIII, (pp61-75). Rio Maior: Edições ESDRM
- **Citoler, S. D. & Sanz, R. O. (1997).** A Leitura e a Escrita: Processos e Dificuldades na Sua Aquisição. In R. Bautista (Ed.), *Necessidades Educativas Especiais* (pp. 111- -136). Lisboa: Dinalivro.
- **Condemarin, M.; Blomquist M. (1986).** *Dislexia - manual de leitura correctiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 3ª Ed. (pp.21-23)

- **Cruz, V. (1999).** *Dificuldades de aprendizagem: Fundamentos*. Porto: Porto Editora.
- **Cruz, V. (2004).** *No cérebro de um disléxico*. Acedido em: 05/09/2006, em: [www.educare.pt](http://www.educare.pt)
- **Durce, J.A.M.; Noya, J.A.M.B.** Dislexia. *Psikhê* - R. Curso Psicol. Cent. Univ. FMU, São Paulo, 6 (2): 7-14, Jul./Dez., 2001.
- **Ferreira, I. (1982).** *Dislexia – sua prevenção e despistagem*. Lisboa: Edições Carisma.
- **Fonseca, V. (1984).** *Uma introdução às dificuldades de aprendizagem*. Lisboa: Editora Notícias (pp348e 349);
- **Fonseca, V. (1986).** *Alguns Fundamentos Psicológicos e Psicomotores da Dislexia. Ludens – Revista Trimestral do ISEF, Vol.11, nº1, Out – Dez (pp.17-33)*. Lisboa: Centro de Documentação -ISEF
- **Fonseca, V. (1999).** Insucesso Escolar – Abordagem Psicopedagógica das Dificuldades de Aprendizagem. Lisboa: Âncora. (pp.459 – 507)
- **Frank, R. & Livingston K. (2004).** *Como apoiar um filho disléxico : apenas as formas de enfrentar os problemas da criança diferente*. (Trad. Lisboa: Editorial Estampa) (trabalho original publicado em 2002)
- **Gleitman, H.; Fridlund, A.; Reisberg, D.; (2003).** *Psicologia*, 6ª Edição. Lisboa: Edições Fundamento Galouste Glulbemkia.
- **Hari, R.; Renvall, H. e Tanskanen, T. (2001).** Left minineglect in dyslexic adults. *Brain – a journal of neurology*, vol.124, nº 7, 1373-1380, July 2001: Oxford University Press.
- **Hennigh, K. (2003).** *Compreender a Dislexia*. Colecção Educação e Diversidade. Porto: Porto Editora.
- **Howes, N.; Bigler, E.; Burlingame, G.; Lawson, J.; (2003).** *Memory performance of children with dyslexia: a comparative analysis of theoretical perspectives*. *Journal of Learning Disabilities*, Vol.36, nº3 (pp.229-245).
- **International Dyslexia Association (2002).** *Definition of Dyslexia*. 29/08/2006 em [www.interdys.org](http://www.interdys.org) .
- **International Dyslexia Association (2000).** *Dyslexia Basics*. 29/08/2006 em [www.interdys.org](http://www.interdys.org) .
- **Johnson, D. & Myklebust, H.R. (1983).** *Distúrbios de aprendizagem*. S. Paulo: Livraria Pioneira Editora.

- **Lino, T., (2005).** *Perturbações Da Linguagem No Distúrbio Do Défice Da Atenção*, Trabalho de Licenciatura, Psicologia na Universidade Autónoma de Lisboa. 14-09-2006, em: [http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver\\_artigo.php?codigo=TL0040](http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=TL0040).
- **Marshall, A. (2003).** Brain Scans Show Dyslexics Read Better with Alternative Strategies. 20/09/2006, em: [http://www.dyslexia.com/science/different\\_pathways.htm](http://www.dyslexia.com/science/different_pathways.htm).
- **Meng H. et. al. (2005).** DCDC2 is associated with reading disability and modulates neuronal development in the brain. *Proceedings National Academy of Sciences of U.S.A.*, online before print November 8, 2005, 10.1073/pnas.0508591102.
- **Montenegro, A.(1974).** *Dislexia-Disortografia, Investigação Psicopedagógica Na Escola Primária*, Coimbra: Coimbra Editora, L.DA.
- **Nathan, F. (1979).** *Como despistar uma dislexia num jovem estudante.* (Trad. Lisboa: Mores editores.
- **Nastas, Silene Salem (?).** *Dislexia em adultos.* 03-10-2006, em: [http://www.andislexia.org.br/hdl12\\_1.asp](http://www.andislexia.org.br/hdl12_1.asp)
- **Pinheiro, A. M. V. (2002).** Heterogeneity among Readers Judged as Competent by the Teacher. *Psicol. Reflex. Crit.* [online]. 2001, vol. 14, no. 3 [cited 2006-09-25], pp. 537-551. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid).
- **Ramus, F.,(2003).** Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain Vol. 126*, No. 4 (pp. 841-865).
- **Snowling M. (2004).** *Dislexia*, 2ª edição. São Paulo: Livraria Santos Editora.
- **Serra, H.; Nunes, G.; Santos, S. (2005).** *Avaliação e diagnóstico em dificuldades específicas de aprendizagem; Coleção: Ficheiros pedagógicos para professores.* Porto: Asa (pp.9 -13)
- **Tavares, F. (1993).** *A capacidade de decisão táctica no jogador de basquetebol: Estudo comparativo dos processos perceptivo-cognitivos em atletas seniores e cadetes.* Dissertação de Doutoramento. Porto: FCDEF;
- **Torres, R.M.R.; Fernández, P. (2001).** *Dislexia, Disortografia e Disgrafia.* Amadora: Editora McGraw-Hill de Portugal.