

Originalmente publicado em: Ângela M. V. Pinheiro, *Dislexia do desenvolvimento: perspectivas cognitivo-neuropsicológicas*, Athos & Ethos, volume 2, 2002.

## Dislexia do desenvolvimento: perspectivas cognitivo-neuropsicológicas

*Developmental dyslexia: a cognitive neuropsychological perspective*

Ângela M. V. Pinheiro<sup>1</sup>

### RESUMO

O trabalho define a dislexia do desenvolvimento (ou dislexia) e discute as suas bases neuropsicológicas, incluindo a evidência de um componente genético e de anomalias na estrutura ou na função do cérebro. A questão geral sobre ser a dislexia uma desordem unificada, dependente de um déficit fonológico, ou se padrões contrastantes podem ser identificados é discutida.

### ABSTRACT

The work defines developmental dyslexia (or dyslexia) and discusses its neurological basis, including the evidence for a genetic component and anomalies in brain structure or function. The general question of whether dyslexia is a unified disorder, dependent on a phonological deficit, or whether contrasting patterns can be identified, is addressed.

### Introdução

Philip B. Gough e seu grupo da Universidade de Texas em Austin (p. ex. Gough, Juel, Griffith, 1992) – conscientes de que muitas crianças, antes de entrar para a escola têm noções sobre os usos e funções da escrita, conhecem um pouco sobre a forma de sua ortografia e sobre a natureza do discurso – afirmam que o processo formal de aprendizagem da leitura se inicia quando as crianças começam a reconhecer palavras específicas. A aquisição da leitura é, primeiramente, a aquisição da habilidade de reconhecer palavras.

É claro que, após o reconhecimento visual, o leitor tem de atribuir um significado e um valor sintático a cada palavra da sentença. Após o entendimento de cada sentença do discurso, deve relacioná-las a outras sentenças e integrar o conteúdo lido com o que já sabem e, dessa forma assimilar o texto.

Acontece que os leitores já executam essas habilidades linguísticas quando ouvem. Portanto, são habilidades do processo de compreensão em geral e não apenas da leitura. Por essa razão, Gough e seu grupo equiparam a aquisição da leitura não apenas ao reconhecimento de palavras, mas ao produto dessa habilidade e à compreensão: leitura (L) = decodificação (D) e compreensão (C), ou  $L = D \times C$ . A decodificação refere-se ao uso eficiente da correspondência letra-som no reconhecimento de palavras e é vista como fundamental para o desenvolvimento da leitura.

<sup>1</sup> Professora Titular Departamento de Psicologia – FAFICH/UFMG. Doutora em Psicologia Cognitiva.

Além de seu importante papel na alfabetização – como vimos, aprender a reconhecer e pronunciar palavras é uma das primeiras tarefas que o aprendiz defronta – o interesse gerado por esse tópico tem, pelo menos, mais duas razões: (1) a dislexia do desenvolvimento é tipicamente associada com déficits no processamento de palavras e (2) o estudo das alterações no reconhecimento e produção de palavras, após uma lesão cerebral, oferece importantes evidências com referência às bases neuropsicológicas da leitura e da escrita e de como essas habilidades são processadas pelo cérebro, o que, por sua vez, tem levado à construção de modelos de leitura e de escrita.

## O problema da definição

A questão da identificação da dislexia tem provocado um grande volume de debates e de argumentação. O critério de definição mais frequentemente aceito é o da discrepância entre desempenho de leitura e de escrita em relação a inteligência e a oportunidades educacionais, ou seja, consideram-se disléxicas as crianças que, embora aparentemente normais ou superiores em muitas áreas do funcionamento intelectual, e a despeito de encorajamento e oportunidades educacionais, ainda assim encontram extrema dificuldade na aprendizagem da leitura e da escrita. Não há unanimidade quanto considerar a dislexia como uma forma especial de dificuldade na leitura e na escrita, caracterizada por uma causa genética subjacente, que pode ser distinta de tipos mais gerais de dificuldades surgidas em decorrência de fatores educacionais, sociais, intelectuais e emocionais. Uma das abordagens usadas para esclarecer esse problema de definição é a de Morton e Frith (1995), que formularam diagramas para explicar o que é dislexia, com três níveis de descrição: o biológico, o cognitivo e do comportamento.

A dificuldade observada na aprendizagem da leitura e da escrita e o fraco desempenho nos testes de leitura e de escrita pertencem ao *nível do comportamento*, enquanto as causas subjacentes a esse desempenho estão situadas no *nível cognitivo* - que também inclui fatores emocionais – e o *nível biológico* refere-se a observações e fatos relacionados ao cérebro.

Assim, segundo Morton e Frith, a dislexia é uma desordem do desenvolvimento que deve ser explicada a partir de uma origem biológica que causa um déficit cognitivo, o qual, por sua vez, resulta em um padrão particular de comportamento: anormalidade cerebral → à déficit cognitivo → à sinais de comportamento. As influências ambientais são vistas como atuantes em todos esses três níveis.

## Origem biológica

Os fatores biológicos podem resultar de influências internas (genéticas) e de influências externas (ambientais). No que se refere a influências internas, a descoberta de um aumento de incidência de dislexia na mesma família e também a maior ocorrência entre gêmeos univitelinos em relação aos não univitelinos são evidências de que a anormalidade no cérebro pode ser de origem genética (Stevenson, Graham, Fredman & MacLoughlin,

1987; Olson, Wise, Conners, Rack, & Fulker, 1989; De Fries, 1991; Cardon, Smith, Fulker, Kimberling, Pennington & De Fries, 1994). A hipótese de que uma anomalia genética influencie adversamente o desenvolvimento de áreas do cérebro tem sido investigada por Galaburda e seu grupo a partir de estudos feitos em autópsias de cérebros de pessoas que sofriam de dislexia do desenvolvimento. Galaburda, Rosen e Sherman (1989) relatam o exame anatômico feito nos cérebros de uma série de disléxicos e controles em que observaram: (1) que a assimetria direita-esquerda, normalmente encontrada nas áreas de processamento da linguagem (*plano temporal*) estava ausente nos disléxicos; (2) que a área em volta da Fissura de Sílvio, à esquerda, era caracterizada por anomalias celulares e (3) que as anomalias estavam também presentes nas vias visuais e auditivas (no núcleo geniculado médio e lateral).

O sistema nervoso que possui propriedades inatas, geneticamente determinadas, também responde a modificações ambientais. Influências externas decorrentes, por exemplo, de problemas sócio-emocionais, motivacionais e deficiências educacionais podem causar no sistema nervoso alterações estruturais que, por sua vez, podem provocar alterações funcionais.

## O déficit cognitivo

A visão mais generalizada é de que a dislexia decorre de uma desordem de decodificação grafema-fonema resultante de um **déficit fonológico** subjacente que deve ser estritamente separado do comportamento observado: fraca consciência fonológica e lentidão e imprecisão no reconhecimento de palavras. Morton e Frith (1995) explicam que os déficits cognitivos devem ser separados do comportamento porque podem somente ser distantemente inferidos, por não estar claro em que, exatamente, consistem.

## Interações entre fatores biológicos e ambientais

As interações entre fatores biológicos e ambientais são muito importantes e não devem ser ignoradas. Segundo Frith (1995), com base nessas interações podem ser previstos os seguintes casos: (1) crianças com anormalidades biológicas características da dislexia – diagnóstico feito por meio de imagens cerebrais – que podem não apresentar danos em testes padronizados de leitura devido à reeducação recebida e (2) leitores com aparente dificuldade, mas que não mostram nenhuma anormalidade com causa biológica.

Esses casos não são necessariamente paradoxos: o primeiro é um exemplo de compensação resultante da reeducação recebida, e no segundo não há causas biológicas e cognitivas para a dislexia, mas os sinais de fraco desempenho estão presentes. As causas do problema de leitura, nesse caso, são decorrentes de problemas sócio-emocionais ou educacionais com repercussão específica na aprendizagem da leitura.

Esse é um contraste entre dislexia e não-dislexia e significa que pobre leitura não é equivalente a dislexia. Frith (1995) esclarece que quando dizemos “dislexia” falamos sobre uma desordem do desenvolvimento que sugere uma sequência causal do biológico

ao comportamento, considerando os fatores cognitivos. Quando dizemos “dificuldade de leitura”, somos neutros com relação às causas e nos referimos a apenas um desses níveis em particular, mas não devemos confundir desempenho com causas subjacentes. O termo “pobre leitura” é uma descrição que pertence ao nível de comportamento e esse nível de descrição é o mais relevante para a discussão de desempenho educacional.

Em síntese, Morton e Frith (1995) mostram que os três níveis que propõem podem ser bem independentes um do outro: um déficit cognitivo pode originar-se, ou não, de fatores biológicos e, em certas circunstâncias, não se manifestar no comportamento, enquanto algumas crianças, por serem protegidas por seu ambiente, podem não mostrar deficiências que, em circunstâncias menos favoráveis, certamente mostrariam e, por outro lado, enfatizam existirem crianças que se saem muito mal nos testes de leitura - por uma variedade de razões - mas que não são disléxicas. A incidência de dislexia em falantes de inglês varia de 2 a 10% (Paulesu, Frith, Snowling, Gallagher, Morton, Frackowiak & Frith, 1996) e de 3 a 5% em falantes de alemão (Wimmer e Frith, 1994).

## Consciência fonêmica e aprendizagem da leitura

O papel central da fonologia no processo de aquisição da leitura é afirmado em todas as teorias correntes de psicologia cognitiva. A fonologia é um conceito que pertence ao campo cognitivo da descrição. É a parte da linguagem que se refere aos sons das palavras e que nos permite segmentar a corrente sonora da fala em sílabas, consoantes iniciais (aliteração), consoantes finais (rimas) e fonemas, habilidade denominada consciência fonológica ou fonêmica.

Muito cedo as crianças são capazes de demonstrar habilidades fonológicas tais como detecção de sílabas, aliteração e rimas enquanto as habilidades como apagamento, contagem e manipulação de fonemas emergem muito mais tarde e podem ser influenciadas pela alfabetização. A primeira coisa a ser aprendida no sistema alfabético é a representação da fala por letras e a conversão da linguagem escrita em linguagem falada.

Como a criança adquire essa estratégia alfabética – o entendimento de que a fala pode ser segmentada em fonemas – é tema de debate<sup>2</sup>, mas sabe-se que é nessa fase da alfabetização que a consciência fonológica é crucial, pois a capacidade de segmentar a fala em seus sons constituintes permitirá a aquisição da correspondência grafema-fonema de forma sistemática para ler novas palavras, o que, por sua vez, leva a construção de unidades de reconhecimento de palavras na memória (Ehri, 1992; Stuart & Coltheart, 1988). Essa habilidade é um pré-requisito vital para tornar-se um leitor competente – atingir a fase ortográfica.

A consciência fonológica é, pois, um componente crítico na normal aquisição da leitura e a sua falta, ou insuficiência, é a maior causa de problemas de leitura.

O que significa ter uma disfunção no processamento fonológico? Frith (1995), respondendo a essa pergunta, explica que ter uma disfunção no processamento fonológico

<sup>2</sup> O debate refere-se à unidade fonológica – fonemas, sílabas ou letras iniciais e rimas – que é relevante nos estágios iniciais da aprendizagem da leitura.

significa possuir alguma desordem sutil na fala, não usualmente perceptível, a não ser por profissionais, e aponta os seguintes problemas como indícios de déficit fonológico: (1) atraso na aquisição e precoces problemas na produção da fala; (2) dificuldades de recuperação de nomes de objetos e de palavras; (3) pobre memória verbal de curto prazo; (4) dificuldades na segmentação de fonemas e (5) pobre desempenho na repetição de palavras reais e não-palavras.

Esses problemas fonológicos se expressam, na leitura, em uma dificuldade na conversão grafema-fonema e, na escrita, em dificuldade na conversão fonema-grafema, dificuldade essa que impede a rápida e correta leitura e escrita de palavras pouco familiares e principalmente de não-palavras. As palavras familiares, afinal, podem ser reconhecidas e escritas de memória sem serem decodificadas.

Além dos problemas de processamento da linguagem os disléxicos podem apresentar problemas de atenção (possivelmente com causa biológica), o que resulta em pobre aprendizagem e pobre desempenho escolar como também problemas visuais sutis.

Por ser a dislexia um profundo déficit fonológico que se manifesta – mas não exclusivamente - na leitura e na escrita, pode ser definida fora do âmbito dessas habilidades (Lieberman, Shankweiler, Fischer & Carter, 1974; Bradley & Bryant, 1978; Manis, Dustodio & Szeszulski, 1993). Como consequência, pode existir em culturas não-letradas. Para Frith (1995), a presença do déficit fonológico poderia ser, nessas condições, revelada em problemas sutis com o processamento dos sons da fala. Scarborough (1990) observou a manifestação de défices fonológico em crianças de dois anos e meio, nas quais padrões desviantes da fala e danos na produção da sintaxe foram constatados.

Já foi demonstrado que o status das representações fonológicas de uma criança determinam a facilidade com que aprende a ler. Assim, o desempenho em uma variedade de tarefas de processamento fonológico permite previsões sobre a habilidade de leitura, tais como testes que requerem consciência fonológica. Esses testes podem envolver consciência fonêmica **explícita**, que é favorecida pela aprendizagem da leitura, ou testes de consciência fonêmica **implícita**, que pode ser avaliada mesmo em crianças que ainda não aprenderam a ler. Enquanto os primeiros incluem medidas de manipulação de fonemas, os últimos testam rima, aliteração, categorização de sons, etc.

Frith (1995) acrescenta que os resultados dos testes fonológicos nos permite a distinção entre **déficit específico** e **déficit geral** pois, em termos de comportamento, encontram-se poucas diferenças entre os disléxicos – cujos problemas de leitura resultam de um déficit cognitivo específico – e outras crianças, com fraca leitura, que não apresentam esse déficit. O que é difícil para um grupo é também difícil para o outro, mesmo que as razões para a dificuldade sejam diferentes.

No caso dos disléxicos, a literatura tem mostrado que a reeducação pode ajudar na obtenção de habilidades de leitura e escrita suficientes para o sucesso acadêmico, mas o déficit fonológico subjacente parece persistir (Campbell & Butterworth, 1985; Bruck, 1992; Elbro, Nielsen & Peterson, 1994). Já as outras crianças, embora tenham uma leitura fraca, têm potencial normal para a aquisição da leitura e da escrita.

## Mecanismos causais e a base anatômica das estruturas fonológicas

Dissociações entre **dislexia** – fraca habilidade fonológica em crianças inteligentes que tiveram bom ensino e bom ambiente, – e **hiperlexia** – boa habilidade fonológica em criança deficientes mentais que não necessariamente tiveram um ensino ideal – sugerem dano a um componente específico, que é essencial ao desenvolvimento do reconhecimento de palavras. Também esse componente – fonologia – é modular: pode permanecer funcionalmente intacto, a despeito de danos em outras funções cognitivas (Frith & Snowling, 1983).

Como dissemos anteriormente, existem incertezas com relação à causa do déficit fonológico. Por exemplo, Birch e Belmont (1964) e Critchley (1970) atribuem o déficit cognitivo dos disléxicos a um problema na integração visual-auditiva. Snowling (1980) confirma essa constatação e acrescenta que essa dificuldade não impede a aquisição de um amplo vocabulário de visão. Já para Tallal, Miller e Fitch (1993), o déficit fonológico dessa população reflete um processamento periférico anormal do estímulo auditivo, mais do que uma desordem do funcionamento da linguagem. Trata-se de uma dificuldade de processamento da informação sensorial básica apresentada em rápida sucessão temporal. Essa dificuldade de integração temporal impede a construção de representações adequadas das unidades fonológicas. Galaburda (1989), em contraposição a Tallal e seu grupo, situa o problema em um estágio mais central do processamento fonológico, apoiando-se em evidências de que áreas cerebrais no lóbulo frontal esquerdo – áreas subservientes ao processamento fonológico – são afetadas.

Outros trabalhos localizam a causa da dislexia em um dano no uso da fonologia segmentada – Frith, Landerl e Frith (1995) – ou em uma fraca conexão entre códigos fonológicos segmentados (necessários para associar sequências específicas de letras a seus sons correspondentes) e códigos não segmentados (necessário para associar o som da palavra ouvida com a sua grafia) – Paulesu e cols. (1996). Os primeiros autores mostram que gerar palavras a partir de sons é difícil para os disléxicos, mas gerar palavras a partir de significados é fácil. A diferença entre disléxicos e normais surge quando a pista para a procura de palavras é um fragmento de som de uma palavra. A possível causa desse déficit na fluência verbal é, portanto, atribuída a um dano no uso da fonologia segmentada.

Paulesu e cols. (1996) ao comparar o processamento fonológico deficiente em disléxicos, e normal em controles, mostraram a ativação de áreas cerebrais associadas com o processamento fonológico nos dois grupos. A atividade cerebral dos sujeitos, investigada por meio de PET scan, foi estudada enquanto desempenhavam tarefas de rima e de memória fonológica de curta duração (com apresentação visual do material verbal). Descobriu-se que os disléxicos ativaram as mesmas áreas cerebrais que os controles mas, diferentemente desses, não as ativavam em harmonia. Assim, a área de Broca era extensivamente ativada quando se tinha de decidir se duas letras rimavam (o que envolve fonologia segmentar: consoantes iniciais e rima têm de ser separadas), mas eram pobremente ativadas para recordar se uma letra particular tinha sido apresentada em uma lista (fonologia da palavra inteira). A área de Wernicke era ativada durante essas tarefas de memória, mas não nas tarefas de rima. Em adição, a ínsula e o córtex premotor lateral esquerdo não foram ativados durante nenhuma tarefa, mas foram sempre ativados

nos controles. Diante da ativação isolada da área de Broca e de Wernicke nas diferentes tarefas, conclui-se que o problema fonológico dos disléxicos deve-se à fraca conexão entre essas duas áreas: a parte anterior e posterior da linguagem, respectivamente. Acreditam os autores que essa desconexão pode ser resultante de uma disfunção da ínsula esquerda, que normalmente age como “ponte” entre a área de Broca superior temporal e o córtex parietal inferior. A função dessa ponte é a conversão entre códigos segmentado e não segmentado. Em termos psicológicos, isso significa uma falta de suporte para o processo de decodificação ou a disponibilidade de menos códigos simultâneos.

Resumindo, a descoberta mais consistente, tanto na pesquisa psicológica como na neurociência, é que o principal problema de leitura dos disléxicos é um vagaroso e impreciso reconhecimento de palavras, e nessa área a dificuldade reside no processo de decodificação fonológica: a transformação de letras e padrões de letras em um código fonológico. Esse código é que permite o acesso à pronúncia da palavra e também ao seu significado. Em contraste, os disléxicos não apresentam problemas na compreensão de leitura, o que confirma ser decodificação fonológica o fenômeno preponderante na dislexia e no reconhecimento de palavras. O fator principal nos modelos de desenvolvimento da aquisição da leitura equivale à fase alfabética que é um pré-requisito para se atingir a fase ortográfica: leitura/escrita competente.

## A questão da variabilidade de dislexia

Apesar da opinião prevalecente de que a dislexia do desenvolvimento é causada por um problema fundamental com o processamento da fala, a literatura tem também mostrado que existem casos de dislexia nos quais são observados problemas visuais que são proeminentes. Como vimos, as anomalias nas vias visuais e auditivas encontram-se entre as anomalias anatômicas observadas por Galaburda e seu grupo no cérebro de uma série de disléxicos. Esses resultados sugerem que a dislexia deve ter uma base anatômica e que os processos da fala e os visuais podem estar afetados.

Há um grande interesse ligado à importância atribuída ao distúrbio no sistema visual. Esse sistema contém duas vias distintas, anatômica e funcionalmente referidas como sistema parvocelular (ou **sustentado**) – envolvido na extração da informação visual estacionária durante fixações – e o magnocelular (ou **transitório**) – que orienta os movimentos dos olhos e procede a integração de informações entre fixações agindo, pois, rapidamente e detectando estímulos visuais móveis (modelo de Lovegrove, Martin, & Slaghuis, 1986).

A evidência anatômica e estudos psicofisiológicos têm mostrado que as crianças com dificuldade de leitura parecem ter um *sistema transitório* anormal e vagaroso, o que deve interferir no processamento normal da informação, produzindo confusões visuais durante os movimentos dos olhos. Em contraste, argumenta-se que os tipos de erros dos disléxicos refletem mais erros fonológicos do que visuais. Mas Blaxall e Willows (1984) demonstraram que os tipos de erros praticados na leitura mudam com o nível da dificuldade. Sob condições de crescente dificuldade na compreensão, os disléxicos também cometem mais erros visuais do que os controles.

O primeiro ataque contra a hipótese de um déficit visual como causa de dislexia foi feito por Vellutino (1979). Ele mostrou que os disléxicos não manifestam nenhuma diferença em relação aos controles no processamento visual. No entanto, segundo Lovegrove (1991), uma replicação dos estudos de Vellutino por Willows, Corcos e Kershner (1988) mostrou diferenças entre disléxicos e controles, nas tarefas usadas por Vellutino, o que sugere que a evidência para “ausência de déficit visual” deve ser reconsiderada em vista das pesquisas recentes.

Existem partes do cérebro dedicadas à leitura. Butterworth (1994) afirma existirem fortes indícios de que lesões no **giro angular**, ou à sua volta - áreas envolvidas no armazenamento de formas de palavras -, devem levar à “dislexia superficial” (uma perda do processamento lexical-semântico na leitura e resultante de apego a um processo de correspondência letra-som), enquanto lesões no **giro temporal superior**, anterior a área de Wernicke e possivelmente a área de Broca - partes envolvidas no processo de conversão letra-som -, levam à “dislexia fonológica” (fraca leitura de não-palavras mas preservada a leitura de palavras reais).

Em síntese, as pesquisas recentes revelam causas neuroanatômicas para alguns dos diferentes tipos de dislexias adquiridas identificadas pela psicologia cognitiva e pela neuropsicologia. A questão aqui é de concluir se as observadas anomalias biológicas podem afetar o desenvolvimento provocando, nas crianças, condições equivalentes às condições adquiridas encontradas em adultos.

No que se refere a essa possibilidade, alguns pesquisadores vêm a dislexia como uma condição única, caracterizada por um déficit fonológico (p. ex., a teoria de “decodificação” de Gough ( $L = D \times C$ ), e os esquemas de desenvolvimento de Frith, 1985 e Gough & Hillinger, 1980). Outros acreditam existirem padrões qualitativamente distintos de dislexia que devem ser associados com causas diferentes (teoria de duplo processo, originária do trabalho de Morton e a de dupla-fundação de Seymour, 1993).

Considerando a primeira visão – o modelo de déficit fonológico – espera-se que a característica recorrente de dislexia seja uma dificuldade específica na leitura de não-palavras. Como vimos, nesses modelos, o ponto crítico é a adoção da estratégia alfabética. Se o desenvolvimento é interrompido nesse ponto, o subsequente estabelecimento da leitura e escrita competente – fase ortografia – será inibido. Assim, tanto o modelo de Frith, como o de Gough e Hillinger, prevêem uma forma unificada de dislexia – a dislexia clássica do desenvolvimento (cuja característica principal é uma dificuldade na leitura/escrita de não-palavras). Estudos bem conduzidos, em que disléxicos e controles são emparelhados por idade de leitura<sup>3</sup> têm produzido resultados ambíguos, alguns mostrando um déficit consistente na leitura de não-palavras e outros não.

Seymour, em várias publicações, atribui a falta de coerência nos resultados desses estudos ao fato de ser a população de disléxicos cognitivamente heterogênea, o que sugere que o déficit nas não-palavras e uma desordem fonológica sejam características de alguns indivíduos, mas não de outros. Mostra ainda que essa idéia tem sido, de fato, repetidamente proposta e cita o trabalho de Boder (1973) como marco dessa visão.

<sup>3</sup> Esse tipo de metodologia elimina a possibilidade de que a diferença de desempenho encontrada – nesse caso, na leitura de não-palavras – seja decorrente de diferenças no nível de leitura e, ao invés disso, reflete uma anomalia real na base fonológica do processo de leitura dos disléxicos.

Boder argumentou que existem dois tipos básicos de dislexia, referidos como dislexia “diseidética” e “disfonética”. A “dislexia diseidética” é caracterizada pela incapacidade de reconhecer palavras como um todo (decorrente de déficit no processamento visual) enquanto a “dislexia disfonética” decorre de uma incapacidade de aplicar as regras de correspondência letra-som (decorrente de déficit no processamento auditivo). Os diseidéticos representavam 9% da amostra estudada. Essas crianças adquiriram um pequeno vocabulário de visão e usavam estratégias fonológicas para a leitura e a escrita. Boder também descreveu um grupo “misto” que tinha dificuldades fonológicas e visuais. No total, 31% das crianças tinham algum tipo de déficit de processamento visual.

Boder descreveu a leitura em termos dos canais “visual” e “auditivo”. Nos modelos atuais de reconhecimento de palavras, o canal visual corresponde ao **processo lexical** (que diz respeito ao reconhecimento de palavras e acesso ao significado) e o canal auditivo corresponde ao **processo fonológico** (que lida com a correspondência letra-som (leitura) e som-letra (escrita)). O desempenho em tarefas de leitura e de escrita de palavras reais – variando em frequência de ocorrência e regularidade letra-som – investiga o processo lexical, enquanto a habilidade de ler e escrever não-palavras, como vimos, testa o processo fonológico. Variações nessas dimensões, ou seja, um contraste entre palavras regulares, irregulares e não-palavras, têm sido estudadas em grupos de sujeitos ou em descrições de casos individuais. O sistema lexical, por reconhecer e produzir palavras como um todo é indiferente ao nível de regularidade das palavras, e o sistema sub-lexical (fonológico), por outro lado, lida bem com palavras pouco familiares e não-palavras, mas não com as palavras irregulares, que tendem a ser regularizadas.

A esse modelo de dupla rota da leitura tem-se atribuído considerável crédito. A evidência neuropsicológica da “dislexia adquirida” confirma que existe uma “dissociação dupla” entre o padrão fonológico e o padrão da dislexia superficial. Os padrões – disfonético e diseidético – descrito por Boder são qualitativamente semelhantes a esses padrões de dislexia adquirida.

Para Morton (1989) o desenvolvimento da leitura depende a construção de sistemas separados de reconhecimento de palavras, (processo lexical) e de tradução letra-som (processo fonológico). O desenvolvimento da escrita, por analogia, depende do estabelecimento do processo de tradução som-letra e da formação de um sistema para o arquivo das formas escritas de palavras (léxico output grafêmico, na linguagem de Ellis e Young, 1988). Seymour (1994) afirma que variações nos padrões de dislexia refletem a vulnerabilidade de cada um desses sistemas: processos de input (morfológicos e fonológicos) para a leitura e de output (morfológicos e fonológicos) para a escrita.

Frith (1985) a despeito de prever uma forma unificada de dislexia, identificou uma dificuldade específica - distinta da condição “clássica” - o padrão tipo-B, cuja característica é uma combinação de boa leitura com fraca escrita, ou seja, grafia foneticamente plausível mas incorreta do ponto de vista ortográfico (Frith, 1980). Para Seymour (1994) esse padrão traz implícito que o léxico output grafêmico pode estar danificado, mesmo que as outras funções tenham-se desenvolvido normalmente.

A questão de variabilidade em dislexia do desenvolvimento é vista por Seymour como uma questão de existirem outros padrões além do fonológico. Estudos de grupo usando diferentes métodos (correlações, análise fatorial, e regressão) reforçam a idéia

de padrões contrastantes – fonológico/disfonético e superficial/diseidético, de dislexia. Castles e Coltheart (1993), por exemplo, apresentaram evidências estatísticas que confirmam a ocorrência desses padrões na população com dislexia. Em consonância com os estudos de grupos, os estudos de casos têm sugerido a existência de alguns indivíduos que têm especial dificuldade com não-palavras, e outros que têm especial dificuldade com palavras irregulares deduzindo-se que são estabelecidas duas funções distintas (lexical e fonológica), as quais podem ser diferentemente danificadas.

## Estudo de séries de casos

Uma abordagem que combina as vantagens dos estudos de casos com os de grupo é proposta por Seymour e envolve estudos de séries de casos enquanto, ao mesmo tempo, preserva informações sobre cada membro do grupo. Palavras reais e não-palavras são apresentadas na tela de um computador e o tempo de reação (TR) para sua leitura é medido, sendo os erros registrados. Na escrita os mesmos estímulos são ditados.

Usando essa metodologia, Seymour (1986) estudou uma série de disléxicos, que foram testados em uma vasta escala de tarefas cognitivas e encontrou sujeitos com dificuldades nas seguintes áreas: (1) processamento visual; (2) processamento fonológico; ou (3) processamento lexical. Esses padrões dominantes não foram claramente associados com “síndromes”. Por exemplo, o padrão “fonológico” podia ocorrer com ou sem uma dificuldade na área de processamento visual.

Em um estudo subsequente (Seymour e Evans, 1993), estudaram uma série de crianças disléxicas cursando o 1º grau. Cada criança foi localizada na superfície bidimensional de acordo com o seu desempenho na leitura de palavras de baixa frequência e de não-palavras. Os casos variavam na discrepância entre a leitura desse dois estímulos, produzindo padrões característicos da “dislexia fonológica” – taxas de erros para as não-palavras desproporcionalmente maiores do que as taxas para palavras reais – e da “dislexia superficial” (denominada por Seymour como “morfêmica”) – semelhantes taxas de erros na leitura de palavras reais e não-palavras. Na primeira condição, além da dificuldade na leitura de não-palavras, Seymour e Evans observaram que a curva de distribuição do tempo de reação (TR) podia refletir respostas rápidas tanto a palavras reais como a não-palavras, lidas com alto grau de imprecisão, ou respostas rápidas para as palavras reais, mas lentas para as não-palavras, produzindo padrões discrepantes. Esse padrão TR e de erros revela uma dificuldade especial com o processo de tradução letra-som (ou fonográfico), que se reflete em uma dificuldade na leitura de não-palavras.

Características adicionais da dislexia superficial/morfêmica foram: um aumento de erros na leitura de palavras, especialmente as de baixa frequência, efeito de regularidade, erros de regularização, distribuição de tempo de reação (TR) contendo muitas respostas vagarosas e com semelhante aparência para palavras reais e não-palavras.

A escrita de palavras reais e de não-palavras pela mesma amostra foi investigada da mesma forma por Seymour e Evans (1994). Os indivíduos que mostraram padrão morfêmico na leitura cometeram mais erros na escrita de palavras reais do que na de não-palavras – efeito lexical inverso –, enquanto outros – disléxicos fonológicos – mostraram o padrão usual: mais erros nas não-palavras do que nas palavras de baixa frequência.

Embora Seymour e Evans tenham detectado um forte relacionamento entre a leitura e a escrita, descobriram também que a amostra continha um grande número de casos com dificuldades apenas na escrita, sem nenhum problema na leitura – o *padrão b* de Frith (1980). O oposto desse padrão, pior leitura do que escrita, foi também identificado.

Ainda considerando a pesquisa de Seymour e Evans, um padrão misto foi descoberto tanto na leitura como na escrita. Esse padrão foi representado por um grupo de crianças que mal podiam ler e escrever palavras reais e não-palavras mostrando, pois, funcionamento deficiente nos processos lexicais e fonológicos da leitura e da escrita.

Um estudo preliminar (Pinheiro, 1989, publicado em Pinheiro, 1994) feito com grupos crianças brasileiras – leitores competentes e leitores com dificuldade da 1ª à 4ª série do primeiro grau – em que a mesma metodologia usada por Seymour foi empregada, permite admitir a possibilidade de variações em dislexia. O contraste entre a leitura de palavras reais e de não-palavras revelou que os casos de dificuldade de leitura em português variavam – no que se refere ao processo fonológico – de um nível de imprecisão indicado por erros e/ou leve lentidão na leitura de não-palavras, à dislexia fonológica – altas latências e/ou frequentes erros nas não-palavras. Em relação ao processo lexical, houve alguns poucos casos de deficiências isoladas, que foram expressas por um aumento da taxa de erros nas palavras de baixa frequência. A maioria dos casos mostrou uma disfunção tanto no processo lexical como no fonológico, com esse último processo mais prejudicado. No que se refere à escrita, padrões semelhantes ao da leitura foram identificados e como nos resultados de Seymour, houve algumas crianças que cometeram mais erros na escrita de palavras reais do que na de não-palavras – sugerindo um padrão morfético –, enquanto outras mostraram o padrão oposto. Houve alguns casos com dificuldades apenas na escrita, sem nenhum problema na leitura, e vice-versa. Nos casos de deficiência na leitura e na escrita, a dificuldade na escrita foi mais pronunciada, mas esse melhor desempenho na leitura foi apenas observado para as palavras reais.

Concluindo, as pesquisas relatadas revelam a existência de tipos de dislexia qualitativamente distintos que devem ser associados com causas também distintas. Como vimos, Seymour e seus colaboradores têm descoberto uma contínua variação entre disléxicos, com casos que diferem tanto na severidade da deficiência como na direção da discrepância entre palavras reais e não-palavras, denotando ora características predominantes do *padrão morfêmico* ora do *padrão fonológico* tanto para a leitura como para a escrita. A distribuição desses casos em um espaço multidimensional sugere mais uma continuidade de condições ao invés de rígidas distinções de sub-tipos, o que é, pois, incompatível com as teorias segundo as quais a leitura/escrita competente se dá através de um sistema ortográfico único. Os dados são compatíveis com o modelo de desenvolvimento de Morton (1989) que prevê sistemas lexicais e fonológicos distintos (mas interativos) para a leitura e a escrita.

## Referências Bibliográficas

- ▶ BIRCH, H. G.; BELMONT, L. Auditory-visual integration in normal and retarded readers. *American Journal of Orthopsychiatry*, n. 34, p. 852-61, 1964.
- ▶ BLAXALL, J.; WILLOWS, D. Reading ability and text difficulty as influences on second graded oral reading errors. *Journal of Educational Psychology*, n. 76, p. 33-341, 1984.
- ▶ BODER, E. Developmental dyslexia: a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*, n. 15, p. 663-687, 1973.
- ▶ BRADLEY, L.; BRYANT, P. Difficulties in auditory organisation as a possible cause of reading backwardness. *Nature*, n. 271, p. 746-747, 1978.
- ▶ BRUCK, M. Persistence of dyslexic's phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, n. 28, p. 874-886, 1992.
- ▶ BUTTERWORTH, B. Presentation of Giuseppe Cossu's paper: "domain-specificity and fractionability of neuropsychological processes in reading acquisition. Proceedings of the Workshop on Contexts of Literacy. Volume III, Nice, France, p. 21-24 Sept, 1994.
- ▶ CARDON, L. R.; SMITH, S. D.; FULKER, D. W.; KIMBERLING, W. J.; PENNINGTON, B. F.; DEFRIES, J. C. Quantitative trait locus for reading disability on chromosome 6. *Science*, n. 266, p. 276-279, 1994.
- ▶ CAMPBELL, R.; BUTTERWORTH, B. Phonological dyslexia and dysgraphia in a highly literate subject: A developmental case with associated deficits of phonemic processing and awareness. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, n. 37A, p. 435-475, 1985.
- ▶ CASTLES, A.; COLTHEART, M. Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, n. 47, p. 149-180, 1993.
- ▶ CRITCHLEY, M. *The dyslexic child*. 2nd ed. London: Heinemann, 1970.
- ▶ DE FRIES, J. C. Genetics and Dyslexia: an overview. In: SNOWLING, M.; THOMSON, M. (eds.), *Dyslexia: integrating theory and practice*. London: Whurr Publishers, p. 3-20, 1991.
- ▶ EHRI, L. C. Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding. In: GOUGH, P. B.; EHRI, L. C.; TREIMAN, R. (eds.), *Reading Acquisition*, Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum, p. 107-144, 1992.
- ▶ ELBRO, C.; NIELSEN, I.; PETERSON, D. K. Dyslexia in adults: evidence for deficits in non-word reading and in the phonologically representation of lexical items. *Ann Dyslexia*, n. 44, p. 295-326, 1994.
- ▶ ELLIS, A. W.; YOUNG, A. W. *Human cognitive neuropsychology*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates Ltd, 1988.
- ▶ FRITH, U. Unexpected spelling problems. In: FRITH, U. (eds.), *Cognitive Processes in Spelling*. London: Academic Press, p. 495-515, 1980.
- ▶ \_\_\_\_\_. Beneath the surface of developmental dyslexia. In: PATTERSON, K. E.; MARSHALL, J. C.; COLTHEART, M. (eds.), *Surface dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul, p. 301-334, 1985.

- ▶ \_\_\_\_\_. Dyslexia: can we have a shared theoretical framework. In: FREDERICKSON, N.; REASON, R. Phonological assessment of specific learning difficulties. *Educational and Child Psychology*. Vol. 12, N. 1, p. 6-17, 1995.
- ▶ FRITH, U.; SNOWLING, M. Reading for meaning and reading for sound in autistic and dyslexic children. *British Journal of Developmental Psychology*, v.1, p. 329-343, 1983.
- ▶ FRITH, U.; LANDERL, K.; FRITH, C. Dyslexia and verbal fluency: More evidence for a phonological deficit. *Dyslexia*. Chichester: John Wiley, 1995.
- ▶ GALABURDA, A. M. Ordinary and Extraordinary Brain development: Anatomical variation in developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, v. 39, p. 67-79, 1989.
- ▶ GALABURDA, A. M.; ROSEN, G. D.; Sherman, G. F. In: A. M. GALABURDA, (eds.), >From Reading to Neurons. Cambridge, Mass: MIT Press, 1989.
- ▶ GOUGH, P. B. One second of reading. In: KAVANAGH, J. F.; MATTINGLY, I. G. (eds.) *Language by Ear and by Eye*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1972.
- ▶ GOUGH, P. B.; HILLINGER, M. L. Learning to read: An unnatural act. *Bulletin of the Orton Society*. N. 30, p. 179-196, 1980.
- ▶ GOUGH, P. B.; JUEL, C.; GRIFFITH, P. L. Reading, Spelling, and the orthographic Cipher. In: GOUGH, P. B.; EHRI, L. C.; TREIMAN, R. (eds.), *Reading Acquisition*, Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum, p. 35-48, 1992.
- ▶ LIBERMAN, I. Y.; SHANKWEILER, D.; FISCHER, F. W.; CARTER, B. Explicit syllable and phoneme segmentation in young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, n. 18, p. 201-212, 1974.
- ▶ LOVEGROVE, W. Is the question of the role of visual deficits as a cause of reading disabilities a closed one? *Cognitive neuropsychology*, v.8 (6), p. 435-441, 1991.
- ▶ LOVEGROVE, W.; MARTIN, F.; SLAGHUIS, W. A theoretical and experimental case for a visual deficit in specific reading disability. *Cognitive Neuropsychology*, n. 3, p. 225-267, 1991.
- ▶ MANIS, F. R.; DUSTODIO, R.; SZESZULSKI, P. A. Development of phonological and orthographic skill: a 2-year longitudinal study of dyslexic children. *Journal of Experimental Psychology*, n. 56, p. 64-86, 1993.
- ▶ MARSHALL, J. C. The description and interpretation of acquired and developmental reading disorders. In: GALABURDA, A. M. (eds.) *From Reading to Neurons*. Cambridge: MIT Press, p. 69-96, 1989.
- ▶ MORTON, J. An information-processing account of reading acquisition. In: GALABURDA A. M. (eds.) >From Reading to Neurons. Cambridge: MIT Press, p. 44-66, 1989.
- ▶ MORTON, J.; FRITH, U. Casual modelling; A structural approach to developmental psychology. In: CICCHETTI, D.; COHEN, D. J. (eds.) *Manual of Developmental Psychopathology*. Vol. 1. NY: John Wiley, p. 357-90, 1995.
- ▶ OLSON, R., WISE, B., CONNERS, F., RACK, J.; FULKER, D. Specific deficits in component reading and language skills: genetic and environmental influences. *Journal of Learning Disabilities*, n. 22, p. 339-348, 1989.

- ▶ PAULESU, E.; FRITH, U.; SNOWLING, M.; GALLAGHER, A.; MORTON, J.; FRACKOWIAK, R. S. J.; FRITH, C. D. Is development dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from Pet scanning. *Brain*, N. 119, p. 143 -157, 1996.
- ▶ PINHEIRO, A. M. V. Reading and spelling development in Brazilian Portuguese. Tese de doutorado, Universidade de Dundee, Escócia. 1989.
- ▶ \_\_\_\_\_. A leitura e a escrita: uma abordagem cognitiva. Campinas: Editorial Psy, 1994.
- ▶ SCARBOROUGH, H. S. Very early language deficits in dyslexic children. *Child development*, n. 61, p. 1728-1743, 1990.
- ▶ SEYMOUR, P. H. K. *Cognitive analysis of dyslexia*. London: Routledge & Kegan Paul, 1986.
- ▶ \_\_\_\_\_. Un modele du development orthographic a double foundation. In: JAFFRE, J-P.; SPRENGER-CHAROLLES, L.; Fayol, M. (eds.) *Lecture-écriture: Acquisition. Les Actes de la Villette*. Paris: Nathan Pedagogie, 1993.
- ▶ \_\_\_\_\_. Variability in dyslexia. In: HULME, C.; SNOWLING, M. (eds.), *Reading Development and Dyslexia*. London: Whurr, p. 65-85, 1994.
- ▶ SEYMOUR, P. H. K.; MACGREGOR, C. J. Developmental dyslexia: A cognitive experimental analysis of phonological, morphemic and visual impairments. *Cognitive Neuropsychology*, N. 1, 43-82, 1984.
- ▶ SEYMOUR, P. H. K.; EVANS, H. M. The visual (orthographic) processor and developmental dyslexia. In: WILLOWS, D.; KRUK, R.; CORCOS, E. (eds.), *Visual processes in reading and reading disabilities*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- ▶ \_\_\_\_\_. Sources of constraint and individual variations in normal and impaired spelling. In: BROWN, G. D. A.; ELLIS, N. C. (eds.) *Handbook of Normal and Impaired Spelling Development: theory, Processes and Interventions*. Chichester: John Wiley, 1994.
- ▶ SNOWLING, M. The development of grapheme-phoneme correspondence in normal and dyslexic readers. *Journal of Child Psychology*. N. 29 p. 294-305, 1980.
- ▶ STEVENSON, J.; GRAHAM, A. A.; FREDMAN, G.; MACLOUGHLIN, V. A twin study of genetic influences on reading and spelling ability and disability. *Journal of Child Psychology*. n. 28, p. 299-47, 1987.
- ▶ STUART, K. M.; COLTHEART, M. Does reading develop in a sequence of stages? *Cognition*, n. 30, p. 139-181, 1988.
- ▶ TALLAL, P.; MILLER, S.; FITCH, R. H. Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing. *Annals of the New York Academy of Science*, n. 682, p. 27-47, 1993.
- ▶ VELLUTINO, F. R. *Dyslexia; theory and research*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1979.
- ▶ VELLUTINO, F. R.; STEGER, J. A.; DSESETTO, L.; PHILLIPS, F. Immediate and delayed recognition of visual stimuli in poor and normal readers. *Journal of Genetic Child Psychology*. n. 126, p. 3-18, 1975.
- ▶ WILLOWS, D.; CORCOS, E; KERSHNER, J. Disabled and normal reader's visual processing and visual memory of item and spatial-order information in unfamiliar symbol string. Paper presented to the 24th congress of Psychology. Sydney, 1988.