

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA NA SAÚDE E
NA EDUCAÇÃO**

**DISLEXIA: INVESTIGAÇÕES PSICOLINGÜÍSTICAS E
NEUROPSICOLÓGICAS**

RAFAELA NÓBREGA TEIXEIRA FERREIRA GOMES

FORTALEZA – 2004

DISLEXIA: INVESTIGAÇÕES PSICOLINGÜÍSTICAS E NEUROPSICOLÓGICAS

RAFAELA NÓBREGA TEIXEIRA FERREIRA GOMES

Monografia submetida à coordenação do curso de especialização em avaliação psicológica interventiva na saúde e na educação como requisito parcial para obtenção do grau de especialista pela Universidade Federal do Ceará.

FORTALEZA – 2004

Esta monografia foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Especialista em Avaliação Psicológica Interventiva na Saúde e na Educação pela Universidade Federal do Ceará e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

Rafaela Nóbrega Teixeira Ferreira Gomes

MONOGRAFIA APROVADA EM: ____/____/____

Psicóloga Ms. Luciane Ponte e Silva

“Era finalmente a minha vez. Eu virei a página e dei de cara com alguma coisa que parecia um texto de neuro-anatomia para um gigante escrito na Grécia. Eu me atrapalhei com o livro e não tinha idéia de como atacar as palavras. Fiquei sentado em silêncio, silêncio esse que parecia a eternidade. Finalmente a professora me disse a primeira palavra, a segunda, a terceira, a quarta e assim por diante. No fim eu reconheci a palavra Jerry. Mas depois desta eu não reconheci mais nenhuma das palavras. E aí a página acabou.”

Depoimento do disléxico J. J. Bauer

Dedico esta monografia às minhas duas filhas, Taís e Beatriz, fontes eternas de inspiração e alegria de viver!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho, aos colegas de curso e, de modo muito especial à professora Luciane Ponte, pelo incentivo constante, apoio e pela segura orientação.

À Universidade Federal do Ceará e ao Cetrede, seus funcionários e sobretudo, ao seu corpo docente que me potenciou intelectualmente para a realização desta empreitada.

Ao Prof. Dr. Francisco Linhares Arruda Ferreira Gomes, meu marido, pelo estímulo e exemplo de vida acadêmica e científica.

Aos meus pais, Francisco Nóbrega Teixeira e Ivelise Silva Nóbrega Teixeira, por me incentivarem e sempre acreditarem em mim.

RESUMO

A dislexia diz respeito a dificuldades atípicas encontradas na leitura. A competência de leitura é considerada fundamental em qualquer sistema educativo. Crianças, com dislexia não detectada ou não tratada, apresentam alto risco de fracasso escolar, grande probabilidade de não completar o ensino médio, e de ter problemas sociais e afetivos associados. Este trabalho parte da investigação dos padrões normais de aquisição de leitura para chegar ao entendimento das perturbações deste processo, que caracterizam a dislexia de desenvolvimento. A metodologia empregada foi o levantamento bibliográfico. A aquisição da leitura e da escrita se constitui numa atividade mental lingüística complexa, organizada e tardia, ao contrário da fala, que é natural e não exige treinamento formal. Os pré-requisitos para a leitura englobam aspectos do aluno, da família e da escola. Durante o processo de aquisição da leitura normal, a criança deve adquirir, para se tornar um leitor competente: um conhecimento do princípio alfabético, um domínio progressivo do código ortográfico, uma automatização da decodificação fonológica e a constituição de um léxico ortográfico. O padrão neuropsicológico dos disléxicos compreende principalmente os distúrbios fonológicos, além dos de memória verbal. O prognóstico da dislexia é favorável, desde que sejam aplicadas técnicas de leitura específicas, que os capacitem a dominar as habilidades de leitura. Os subtipos de dislexia do desenvolvimento são as dislexias fonológicas, na qual a dificuldade reside na transcodificação grafema/fonema; as dislexias de superfície, que envolvem problemas na elaboração de uma imagem visual estável das palavras; e as mistas, que combinam traços de ambos os subtipos fonológico e de superfície. Parece haver diferenças tanto anatômicas quanto funcionais entre os cérebros dos disléxicos e dos normoléxicos, embora até o momento não haja consenso quanto à especificidade destas diferenças. Em leitores normais competentes, parece haver a cooperação entre os dois hemisférios, já que a leitura automática exige uma decodificação tanto fonológica quanto lexical. No caso da leitura pela rota fonológica, de palavras desconhecidas e pseudopalavras, o hemisfério esquerdo é essencial. Já a participação do hemisfério direito na leitura é atualmente incontestável, principalmente no caso de leitores iniciantes e peritos, e em atividades de leitura silenciosa, apreensão da idéia principal, metáforas, inferências e leitura de palavras concretas. A compensação da dislexia parece ser mais eficaz quando se dá pela utilização da área de Broca, do que pela ativação da região perisilviana do hemisfério direito. Estudos futuros são necessários para que se verifiquem todas as nuances da leitura dentro do processo geral de linguagem e que se entenda melhor a dislexia, a fim de propor tratamento específico para cada tipo de dislexia do desenvolvimento.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IX
INTRODUÇÃO.....	10
1. O PROCESSAMENTO DA LEITURA NORMAL.....	14
1.1 Os Pré-Requisitos para a Leitura.....	14
1.1.1 Do ponto de Vista do Aluno.....	14
1.1.2 Do Ponto de Vista da Família.....	18
1.1.3 Do Ponto de Vista da Escola.....	19
1.2 As Etapas de Aquisição da Leitura e da Escrita.....	21
1.3 As Rotas da Leitura.....	25
1.4 Características Psicolíngüísticas das Palavras.....	26
2. A DISLEXIA.....	29
2.1 Histórico.....	29
2.2 Conceito.....	32
2.3 Etiologia	38
2.4 Incidência.....	42
2.5 Características.....	43
2.6 Padrão Neuropsicológico.....	44
2.7 Diagnóstico.....	51
2.8 Prognóstico.....	54
3. SUBTIPOS DE DISLEXIA DO DESENVOLVIMENTO.....	56
3.1 Dislexia Fonológica.....	56
3.2 Dislexia de Superfície.....	57
3.3 Dislexia Mista.....	58

4.	O CÉREBRO HUMANO E A DISLEXIA.....	59
4.1	Anatomia e Funções.....	59
4.2	Os Hemisférios Cerebrais e Especializações.....	65
4.3	O Cérebro dos Disléxicos.....	71
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Representação do Cérebro Humano.....	59
FIGURA 2. Sistema Nervoso Central e suas Subdivisões.....	62
FIGURA 3. O Cérebro Trino segundo McLean.....	63
FIGURA 4. Diferenças Anatômicas entre os Dois Hemisférios.....	67
FIGURA 5. Principais Áreas de Linguagem do Córtex Cerebral.....	68

INTRODUÇÃO

Ler parece ser um ato automático, espontâneo, facilmente realizável pela maioria das crianças alfabetizadas em todo o mundo. No entanto, para algumas a leitura torna-se algo tão difícil que chega a se tornar desprazível. Em outras épocas, o leitor fracassado era considerado um deficiente mental ou uma criança negligente, relapsa, preguiçosa. Na atualidade diversos estudos estão sendo conduzidos para desvendar a natureza do problema e estabelecer um diagnóstico preciso, bem como procedimentos terapêuticos adequados. Por que algumas crianças, mesmo diante de uma educação formal satisfatória e bons níveis de inteligência, encontram tantas dificuldades para ler? De que natureza são estas dificuldades? A dislexia é uma desordem heterogênea?

Segundo Capovilla & Capovilla (2002), a palavra dislexia deriva dos radicais gregos *dis*, que significa “dificuldade” e *lexis*, que significa “palavra”. A dislexia diz respeito a dificuldades atípicas encontradas na leitura de palavras. Ela está presente em crianças e em adultos. Em crianças, ela surge durante o processo de aquisição da leitura, e é chamada de Dislexia do Desenvolvimento; em adultos, ela surge tardiamente em decorrência de danos cerebrais, sendo denominada Dislexia Adquirida ou Alexia. O presente trabalho irá focar a dislexia do desenvolvimento, de agora em diante simplesmente denominada, dislexia.

A dislexia é um distúrbio do sistema de linguagem, já que a leitura, assim como a fala, são aspectos da linguagem humana. Embora a fala tenha sido utilizada em uma gama mais ampla de situações do que a escrita ao longo da história, esta última parece gozar de mais prestígio e valorização por ser considerada uma fonte de informação mais confiável e durável, constituindo-se num importante meio de preservação de documentos legais, religiosos, comerciais e históricos (LYONS, 1982). Ser incapaz de ter acesso a todo tipo de informação veiculada através da escrita, de importância fundamental para o desenvolvimento

histórico, científico e social da humanidade, é ficar à margem da sociedade civilizada, na qual vivemos.

A competência de leitura é considerada fundamental em qualquer sistema educativo. Sem esta aquisição a criança apresentará lacunas em todas as matérias escolares e as dificuldades inerentes à leitura acarretam desinteresse pela aprendizagem escolar, além de baixa auto-estima. Ademais, no mundo atual a leitura é uma habilidade importante para a integração social. Condemarin & Blomquist (1989) afirmam que a criança disléxica não chega a se desenvolver normalmente num meio que lhe exige ler sinais, advertências, instruções, notícias, o que acarreta prejuízos no desenvolvimento intelectual, social e emocional. A criança disléxica pode ser submetida a tantas frustrações acumuladas que pode vir a desenvolver comportamentos agressivos e anti-sociais. Aylward *et al.* (2003) afirmam que crianças, com dislexia não detectada ou não tratada, apresentam alto risco de fracasso escolar, grande probabilidade de não completar o ensino médio, ter problemas sociais e afetivos associados e de se tornarem adultos desempregados.

Ellis (2001) ressalta que quando os neuropsicólogos cognitivos investigam a dislexia, não estão interessados somente nas partes do cérebro que se encontram danificadas ou alteradas, mas principalmente em indagar que partes do processo normal de leitura foram danificadas ou perdidas. Torna-se necessário portanto que investiguemos os padrões normais de leitura para que possamos chegar ao entendimento das perturbações deste processo.

De acordo com a Psicolinguística, ramo interdisciplinar da Psicologia Cognitiva e da Linguística Aplicada, a leitura não diz respeito a um processo tão fácil quanto sugere uma análise superficial, mas a uma habilidade complexa. A facilidade que um leitor competente demonstra provém do alto grau de automatização dos mecanismos envolvidos na tarefa (PARTZ, 2001).

O processo natural de desenvolvimento da linguagem pressupõe que inicialmente a criança adquira a língua falada, o que acontece de forma natural, para depois ser capaz de apreender a leitura e a escrita. A língua falada não requer treinamento, ao passo que a língua escrita exige um tipo especial de

instrução que se baseia no conhecimento prévio da língua falada. A prioridade da língua falada sobre a escrita, advém de causas biológicas e históricas. A biológica diz respeito ao potencial humano de produzir e reconhecer os sons da fala, que parece ser determinado geneticamente. A prioridade histórica refere-se ao fato de que evolutivamente a fala surgiu antes da escrita. Não se tem notícia de nenhuma sociedade humana que tenha existido, em qualquer época, privada da capacidade da fala, embora já tenha havido sociedades que não desenvolveram a escrita. Portanto, aquisição da leitura e da escrita exige uma atividade mental lingüística complexa, organizada e tardia de linguagem (LYONS, 1982).

Na leitura está implicada uma série de processos cognitivo-lingüísticos de diversos níveis, que tem como início a percepção de um estímulo visual (os grafemas) e que finda com a sua decodificação (transformação de grafemas em fonemas) e compreensão. As aprendizagens da leitura e da escrita não são atividades isoladas, fazem parte de um processo de desenvolvimento psicolingüístico, e suas dificuldades se devem a deficiências na estruturação e na organização da linguagem como um todo. Portanto, as crianças disléxicas apresentariam dificuldades nestes processos cognitivos e lingüísticos.

O objetivo principal deste trabalho é desvendar os problemas psicolingüísticos e neuropsicológicos presentes nos quadros de dislexia, utilizando explicações e descrições atualizadas advindas das mais recentes pesquisas das Neurociências. Para tanto, iniciaremos abordando os caminhos percorridos por toda criança que inicia a leitura. Que estratégias ela constrói para acessar o texto escrito? Que habilidades a criança desenvolve antes e durante o seu encontro com a leitura? Na dislexia, quais são as dificuldades presentes e quais são os déficits cognitivos que resultam na impossibilidade de ler? A criança disléxica desenvolve as mesmas estratégias de identificação de palavras que os seus colegas?

Desta forma, educadores, psicólogos, pediatras, lingüistas, neurologistas e outros profissionais interessados têm desenvolvido pesquisas sobre a dislexia. Estes estudos atuais vêm modificando o panorama preexistente sobre os distúrbios de leitura. Grégoire & Piérart (1997) concordam que a fisionomia dos estudos existentes até a década de oitenta acerca dos problemas de leitura sofreu mudanças significativas. Habib (2000) acrescenta que a explosão recente de métodos de imagem criou um novo cenário de estudos dos mecanismos cerebrais envolvidos na dislexia.

Neste trabalho apresentaremos um levantamento bibliográfico das principais contribuições atuais sobre o tema, contemplando sua descrição, etiologia, histórico do conceito, alterações cerebrais constitutivas e principalmente, problemas lingüísticos e neuropsicológicos associados. Existem várias contribuições sobre as explicações médicas e pedagógicas da dislexia, no entanto, parece haver poucos relatos de descrições atualizadas sobre os distúrbios lingüísticos e cognitivos, que são conseqüências das alterações físicas e funcionais cerebrais presentes no disléxico.

1. O PROCESSAMENTO DA LEITURA NORMAL

1.1 Os Pré-Requisitos para a Leitura

1.1.1 Do Ponto de Vista do Aluno

A linguagem desenvolve-se através de fases interdependentes e hierarquizadas, sendo que a leitura e a escrita equivalem aos estágios mais superiores. Como já dissemos, a leitura faz parte de um processo lingüístico complexo. No início, a criança recebe estímulos auditivos, visuais, táteis, olfativos e gustativos, que vão se constituindo em vivências significativas. De posse destes elementos, a criança os integra e forma uma linguagem interna. Há a linguagem receptiva e posteriormente, a linguagem expressiva, que se desenvolve através da imitação e da assimilação dos símbolos verbais.

Quando chega à escola, a criança aprende a ler pela associação entre os símbolos verbais visuais e sua linguagem auditiva. Desta forma, a palavra impressa representa símbolos auditivos, os quais estão relacionados a experiências. Posteriormente, a criança será capaz de se expressar através de símbolos gráficos. A seqüência do processo lingüístico verbal é: 1) aquisição de significado; 2) compreensão da palavra falada; 3) expressão da palavra falada; 4) compreensão da palavra, através da leitura; 5) expressão da palavra impressa, através da escrita (CONDEMARIN & BLOMQUIST, 1989).

Portanto, a aprendizagem da leitura requer diversas competências de linguagem adquiridas anteriormente, algumas das quais utilizadas bem antes do ensino formal da leitura na escola. Os pré-requisitos são: 1) um bom domínio da linguagem oral ou da chamada competência léxica, que diz respeito ao conhecimento que a criança tem de um certo número de palavras e a sua capacidade de ter acesso rapidamente a este vocabulário mental; 2) a capacidade de segmentar uma palavra em unidades menores como sílabas e de decompô-las em seus componentes fonológicos (fonemas) ou habilidade fonológica; 3) a memória de trabalho, que permite a criança armazenar e manter na memória as informações fonológicas durante o tempo necessário ao processamento cognitivo; 4) as competências semântica e sintática, que permitem que a criança reconheça o significado das palavras, faça suposições e construa estratégias perceptivas e cognitivas para captar as relações de sentido existentes entre as palavras.

Tais competências lingüísticas não são exclusivas da leitura, mas são necessárias a esta aquisição. A falta ou atraso no desenvolvimento destas competências adiará a aprendizagem da leitura.

Portanto, um bom domínio de linguagem oral, tanto no âmbito da produção quanto da compreensão, torna-se fundamental para o leitor aprendiz. Não é possível adquirir competência em leitura e escrita sem o domínio das habilidades semânticas, sintáticas, e fonológicas (MORRISON, 1993).

A capacidade intelectual, em termos de inteligência é outra condição essencial. A criança deve ter um quociente de inteligência (QI) normal ou limítrofe, pois o retardo mental, dependendo do nível de acometimento, pode incapacitar ou dificultar a aquisição da leitura e da escrita.

A criança também deve ter uma boa condição de saúde física, pois a doença a afasta da escola e a leva a uma carência de instrução formal. A saúde física compreende a integridade e bom funcionamento do organismo. Isto envolve a percepção visual e auditiva; a coordenação visomotora, que diz respeito à coordenação dos movimentos das mãos e do corpo em conjunto com os olhos; a percepção figura-fundo, que é a capacidade de destacar uma figura de um conjunto de elementos, sem deixar que os outros elementos interfiram; e a percepção da constância, que é a capacidade de identificar um mesmo estímulo em situações diferentes, sendo esta capacidade fundamental para que o indivíduo perceba que as letras podem ter diferentes formas, tamanhos, e cores.

A noção de esquema corporal e de percepção espacial são importantes pré-requisitos para a aquisição da leitura e da escrita. O esquema corporal é a capacidade de conhecer o próprio corpo, suas partes e a posição de cada parte (DROUET, 1997). A nossa correta percepção dos objetos externos e de sua localização no espaço depende da noção que temos do nosso próprio posicionamento (mesmo que o objeto em questão seja um símbolo gráfico). Ou seja, a capacidade de percepção espacial é dependente do esquema corporal, pois o nosso corpo é o nosso ponto de referência. O esquema corporal é formado a partir das informações que advém dos estímulos exteriores, que são percebidos através dos órgãos sensitivos, dos estímulos cinestésicos (dos músculos), e dos estímulos cenestésicos (das vísceras).

A orientação no tempo e no espaço engloba as noções de lateralidade (direita/esquerda), frente, atrás, antes, depois, ontem, hoje e amanhã, essenciais na leitura e na escrita. Prejuízos neste sentido se refletem na aprendizagem da leitura e da escrita, por exemplo, numa dificuldade de escrever em cima da linha do papel ou de ler da esquerda para a direita.

A capacidade de organização temporal ou de ritmo possibilita o indivíduo a lidar de forma satisfatória com a linguagem, já que as frases obedecem a uma ordem temporal de sucessão de palavras, e as palavras, a uma ordem temporal de sucessão de fonemas e letras. A noção de organização temporal está diretamente relacionada à memória, com uma dependendo da outra (DROUET, 1997).

Bons níveis de maturidade emocional e social também são necessários. A criança, principalmente na primeira infância, sofre influências do meio familiar e social mais amplo. A família é inicialmente o núcleo mais importante e é onde o indivíduo se constitui psicologicamente. Os vínculos maternos e paternos são essenciais para o desenvolvimento emocional do sujeito.

Mahler (1993) denomina “processo de separação-individuação” o processo através do qual a criança, durante os seus três primeiros anos de vida, passa de uma vivência simbiótica com a mãe para um funcionamento emocional autônomo. Este processo tem início após um período de relação simbiótica de total dependência do bebê para com a sua mãe e finaliza quando o indivíduo torna-se capaz de se afastar da mãe sem angustiar-se. Ou seja, o processo de separação-individuação normal tem lugar com o estabelecimento de uma prontidão emocional, que habilita a criança a funcionar de forma independente e de ter prazer nisto.

Para tanto, torna-se necessário o desenvolvimento saudável da identidade individual e da aquisição do sentimento de constância do objeto libidinal, ou seja, a compreensão de que o objeto amado não sumiu apesar de se encontrar fora do alcance visual. Durante este processo a criança internaliza a figura da mãe, o que proporciona segurança afetiva e condições de crescimento pessoal. Somente mediante um bom nível de autonomia e segurança emocional é que a criança é capaz de ingressar num meio social mais amplo, como a escola. Professores e psicólogos escolares têm observado que, quando a criança está tendo dificuldades de atravessar o processo de separação-individuação, ocorrem problemas de adaptação ao ambiente escolar, que interferem no aprendizado.

Na escola, ela deve ser capaz de interagir bem no grupo de colegas, realizando atividades que envolvem cooperação e competição. Deve ainda aceitar a autoridade da professora, como referência de limites e regras, e ao mesmo tempo, de fonte de afeto não pertencente ao grupo familiar primário. Desta forma, um bom estado de saúde psicológica é imprescindível. A depressão e a angústia diminuem a eficiência da aprendizagem, por ocasionarem um estado regressivo infantil que é incompatível com o aprendizado. Os problemas emocionais apresentados pelas crianças disléxicas são secundários, ou seja, são conseqüências do fracasso da leitura.

Outro pré-requisito importante diz respeito à maturidade biológica, que difere da capacidade intelectual. A aptidão biológica refere-se a certos padrões de integração entre o sistema nervoso central e o meio ambiente. Assim como o ato de caminhar, a criança só será capaz de ler se tiver atingido um certo nível de maturidade.

1.1.2 Do Ponto de Vista da Família

Uma boa estimulação cultural se constitui num pré-requisito importante. A família deve proporcionar à criança experiências com livros, revistas, gibis,

televisão, histórias infantis, viagens para que ela possa captar e dar significado às mensagens escritas. Crianças carentes de estimulação cultural vêem os conteúdos impressos como vazios de significado e distantes de si mesmas. Segundo Condemarin & Blomquist (1989) o aspecto cultural afeta a motivação para a aprendizagem. Quando a estimulação cultural não ocorre, como é o caso das crianças brasileiras provenientes da classe sociocultural desfavorecida, a Educação Infantil deveria proporcionar este contato com material escrito, imersão numa linguagem oral rica, através da leitura de histórias, entre outros.

Além disto, a família, como dissemos anteriormente, é a primeira unidade social da criança. Uma convivência familiar saudável, no qual os membros se relacionam de forma satisfatória, através de experiências e trocas afetivas é fundamental. A relação dos pais com a criança, e dela com irmãos deve ser permeada de afeto, de diálogo e de limites. Os pais devem valorizar a escola e a aprendizagem acadêmica. De acordo com Drouet (1997), quanto maior for a importância que os pais derem à formação acadêmica, melhor será o desempenho dos filhos na escola e na vida acadêmica futura.

1.1.3 Do Ponto de Vista da Escola

O ambiente físico da escola deve ser satisfatório, agradável, estimulante, e estético. Os detalhes, de dimensão da sala de aula, as cores, o arejamento, a iluminação e a decoração, não devem ser subestimados. O ambiente social da escola, formado pelas pessoas que fazem parte dela, como o diretor, os professores, os auxiliares, os funcionários e os alunos, deve também ser acolhedor. Dentre estas pessoas a mais relevante para o aluno é o professor, que deve procurar desenvolver uma relação calorosa, afetiva, espontânea e estimulante. O professor torna-se uma figura de modelo de identificação para o aluno, substituto materno ou paterno e, portanto, deve valorizar cada aluno por suas qualidades e, ao mesmo tempo, deve estabelecer os limites e as regras com clareza, levando-o a respeitá-las com responsabilidade.

Morais, Kolinsky & Grimm-Cabral (2004) enfatizam a importância de haver uma formação lingüística e psicolingüística dos professores da escola fundamental, responsáveis pelo ensino da leitura, para que eles sejam capazes de explicitar para os alunos as regras que compõe o princípio alfabético, as correspondências fônicas e a ortografia da língua portuguesa.

O método de ensino da alfabetização deve ser satisfatório, enfatizando as habilidades básicas e motivando as crianças para o aprendizado de conteúdos interessantes, capazes de despertar a curiosidade do aluno e o prazer de estudar. O método deve propiciar a participação efetiva do aluno na aula.

Em relação ao método mais apropriado para o ensino da leitura e da escrita, o método fônico parece ser o mais indicado, tendo sido adotado oficialmente nos Estados Unidos, Grã-Bretanha, Dinamarca e França, após uma série de pesquisas que compararam-no ao método global (CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2002).

A eficácia do método fônico deveu-se ao fato de expor explicitamente, de forma sistemática e gradativa, as correspondências grafema-fonema. Trata-se de um método que, ao contrário do método global, introduz o texto gradativamente, com complexidade crescente, através de instruções metafonológicas e fonêmicas. As instruções metafonológicas se referem ao ensino da manipulação de sílabas e de palavras faladas. As instruções fonêmicas são instruções dos sons, dos fonemas de cada letra para que o aluno desenvolva a habilidade de converter esses sons em escrita e vice-versa, adquirindo, desta forma, competência para a leitura e escrita. O método fônico de alfabetização também traz benefícios e é considerado o mais indicado nos casos de atraso de leitura simples e de distúrbios de leitura, incluindo a dislexia.

Há ainda o método de alfabetização multissensorial, preconizado por Maria Montessori, que segundo Capovilla & Capovilla (2002), costuma ser mais indicado para o caso de crianças mais velhas, que já possuem histórico de

fracasso escolar. Este método combina diversas modalidades sensoriais, quais sejam a auditiva, a visual, a cinestésica e a tátil, a fim facilitar a apreensão da leitura através da conexão destes diversos recursos sensoriais.

Em relação à Educação Infantil, alguns autores, dentre os quais figuram Morais, Kolinsky & Grimm-Cabral (2004), defendem a idéia de que deve haver uma preparação geral para a alfabetização. Esta preparação deve incluir contatos com material escrito, leitura de histórias infantis, e atividades que desenvolvam habilidades metalingüísticas básicas, como consciência de rimas, aliteraões e divisões de sílabas. Segundo estes autores, a imersão na linguagem oral, nesta época, é essencial para o desenvolvimento futuro da linguagem escrita. O ensino das letras e seus respectivos nomes e sons também devem acontecer na Educação Infantil. Noções sobre as convenções da escrita (ex. sentido da esquerda para a direita na linha, e de cima para baixo na página), o conhecimento do nome próprio, as diferentes formas de uma mesma letra, a compreensão da separação das palavras também devem estar presentes. Além disto, exercícios de coordenação motora devem ser utilizados para auxiliar na aquisição mental das formas das letras, e numa caligrafia satisfatória, posteriormente.

1.2 As Etapas de Aquisição da Leitura e da Escrita

No mundo ocidental, inicialmente a criança precisa descobrir o princípio alfabético que rege o sistema da escrita. Este princípio postula que a palavra não é a representação direta da imagem veiculada, como um desenho, mas o mapeamento dos sons que compõe esta palavra. Ou seja, a escrita é uma representação indireta e é regida por um código formado de letras, o alfabeto. Cada letra se refere a um determinado som. As letras se reúnem para formar as palavras e estas, para formar as frases, constituindo o fluxo da fala.

Os sons alfabéticos são os fonemas, as menores unidades sonoras da fala. Os fonemas são reunidos para formar as sílabas, e estas, juntas formam as palavras. Ou seja, para repartir uma palavra falada em segmentos fonêmicos, a pessoa precisa estar ciente de que as palavras têm uma estrutura subsilábica de fonemas individuais (PENNINGTON, 1997).

Os fonemas são representados na escrita alfabética por grafemas, que podem ser simples ou compostos. O grafema simples representa o fonema através de uma única letra (vogal ou consoante), ao passo que o grafema composto, através de duas letras (Ex. CH, LH, NH, QU). A leitura requer, portanto, que através do domínio do princípio alfabético, a criança seja capaz de decodificar os fonemas em grafemas. Desta forma, ela será capaz de ler não somente palavras conhecidas, como também palavras novas e até pseudopalavras (palavras que não existem). A competência léxica e as habilidades semânticas e sintáticas adquiridas anteriormente capacitam-na a compreender o que está lendo. A leitura deve ser fluida; a decodificação não deve demandar muito tempo e esforço para que ela possa ser capaz de escutar o que está lendo. A decodificação fonológica permite que a criança estabeleça uma ligação entre o seu sistema de fala e a escrita alfabética (CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2002).

Agora vejamos mais detalhadamente como se dá este processo de aquisição ontogênica da leitura e da escrita. De acordo com o modelo proposto por Frith (1986) há três estratégias diferentes de identificação das palavras escritas, que evoluem na medida em que a criança passa por diferentes etapas: as estratégias logográfica, fonológica e lexical.

A primeira estratégia, a de memória visual, desenvolve-se na etapa logográfica. Nesta etapa a criança trata a palavra escrita como um todo, e a identificação se dá através de pistas não alfabéticas, como o tamanho, o formato, a cor, e principalmente, o contexto. Na ausência destes indícios, a palavra passa a não ser identificada. Ou seja, a palavra não é considerada em suas partes

componentes, ela é memorizada visualmente, como uma imagem totalizada. As letras não são vistas de forma individualizada. Trocas de letras não costumam ser percebidas. Após o reconhecimento visual, acontece a associação com as informações semânticas correspondentes.

Neste estágio, a leitura consiste no reconhecimento visual global de uma série de palavras comuns que a criança encontra com grande frequência, tais como seu próprio nome e os nomes de comidas, bebidas, lugares impressos em rótulos e cartazes (por exemplo, Coca-cola e McDonald's) (CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2002, p. 53).

Nesta etapa, portanto, a decodificação grafema-fonema ainda não existe. A escrita também se resume a uma produção de letras escolhidas de forma aleatória, sem conversão entre letras e sons. Esta estratégia requer um constante uso da memória visual. As palavras são armazenadas no léxico visual ou léxico logográfico. Diante de palavras novas, as crianças se vêem impossibilitadas de descobri-las e só lhes resta adivinhá-las.

A criança muda de estratégia quando percebe que o número de confusões aumenta, na medida em que tem que memorizar uma quantidade cada vez maior de palavras. Ellis (2001) sugere que há uma transferência de estratégias fonológicas da escrita para a leitura, ou seja, durante a etapa logográfica, a criança apesar de ler através de pistas visuais, já começa a escrever foneticamente.

A segunda estratégia, a fonológica, ocorre durante a etapa alfabética. Nesta etapa a criança percebe a relação existente entre os sons que compõem a palavra e as letras correspondentes. Isto acontece primeiro na escrita, quando na seleção das letras, ela passa a seguir as pistas fônicas, através da codificação fonografêmica. Em seguida a conversão de letras em sons é transposta para a leitura, o que permite que ela realize a decodificação grafonêmica. De posse deste aprendizado, a criança torna-se capaz de ler qualquer palavra em sua língua, até mesmo pseudopalavras.

Mediante a estratégia fonológica, a criança passa a ler palavras novas (ao nível de reconhecimento de escrita, mas não ao nível do seu vocabulário semântico), que passam a integrar o léxico de input visual e se tornam familiares.

Durante a etapa alfabética, a criança além de adquirir a consciência fonêmica (dos fonemas), deverá conquistar também (no caso de não possuir ainda) a consciência fonológica ou capacidade metafonológica (habilidade de manipular voluntariamente os fonemas e sílabas). Através da consciência fonológica, a criança se sai bem nas tarefas em que é solicitada a emitir a primeira sílaba de uma palavra, a substituir um som por outro, ou separar os fonemas de uma palavra.

Inicialmente somente as palavras regulares podem ser lidas. Aos poucos ela passará a dominar os aspectos mais complexos dos relacionamentos entre ortografia e pronúncia. Segundo Valdois (2001), durante a etapa alfabética, a criança lê um grande número de palavras irregulares de forma correta. Ele atribui este fato a uma possível memorização da forma ortográfica das palavras e a conseqüente formação do léxico ortográfico, ainda nesta etapa.

O domínio da leitura de palavras irregulares se dá pelo uso da estratégia lexical, durante a etapa ortográfica. A criança percebe que na produção ortográfica da escrita há muitas exceções para a codificação alfabética, então ela tem de memorizá-las. Mas a memorização não é da palavra toda, como na etapa logográfica, e sim de pistas ortográficas, tais como os morfemas (unidade mínima de sentido), a rima e o ataque. O ataque de uma sílaba se refere às consoantes que antecedem a vogal (ex. as consoantes “Tr” da sílaba “Tra” da palavra “Tradição”). E a rima corresponde à vogal e às consoantes que a seguem (ex. a vogal “a” e as consoantes “st” da palavra “gasto”).

Utilizando a estratégia lexical, o leitor é favorecido pela frequência com que uma palavra aparece, conseguindo lê-la com maior rapidez e fluência por meio de um reconhecimento visual direto, e não mais pela decodificação fonológica. Durante a etapa ortográfica, a leitura se torna fluente e rápida, devido ao acesso direto, através do léxico visual e o seu reconhecimento semântico, ao invés de passar pela análise grafonômica. Isto leva a uma automatização da leitura.

Estas três estratégias de acesso à leitura coexistem. A conquista de uma nova etapa não elimina a anterior. O leitor competente elege aquela que mais se ajusta à situação de leitura com a qual se confronta a cada momento. Por exemplo, a estratégia logográfica é muito útil para a leitura de sinais de trânsito, marcas e logotipos; enquanto a fonológica o é para ler pseudopalavras, palavras novas, bulas de medicamentos; e a estratégia lexical para ler palavras regulares e irregulares de alta frequência (CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2000).

1.3 As Rotas da Leitura

De acordo com Ellis & Young (*apud* CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2000), há duas rotas para a leitura: a *rota lexical* e a *fonológica*. A rota lexical é utilizada quando a estratégia lexical é posta em ação e a fonológica, quando a estratégia fonológica é utilizada.

Desta forma, quando um estímulo escrito chega para o processamento da leitura, ele é avaliado pelo *sistema de reconhecimento visual de palavras*, para determinar se estas informações visuais correspondem a uma palavra visualmente conhecida ou não.

Em caso positivo, a palavra é reconhecida e passa a ser processada pela rota *lexical*. Na rota lexical, a palavra encontra o *léxico ortográfico* (que

contém as formas escritas das palavras conhecidas), o *léxico semântico* (que contém o significado), o *léxico não-lingüístico visual* (que contém a imagem correspondente) e o *léxico não-lingüístico auditivo* (que contém algum som que o objeto correspondente emite ou ao qual está associado). A forma fonológica correspondente a esta palavra fica armazenada no *buffer fonológico* até que seja pronunciada. Esta rota é denominada *léxico-semântica* pelo fato de permitir o acesso ao significado da palavra antes de ela ser falada. No caso de a palavra, a partir do *léxico ortográfico*, ativar apenas o seu reconhecimento visual, sem passar pelo *léxico semântico* e pelo *léxico não-lingüístico visual*, a leitura se dá por meio da *rota lexical direta*. É o que acontece quando lemos sem prestarmos atenção ao conteúdo, sem compreendermos.

Em caso negativo, a rota fonológica é ativada, ou seja, quando o estímulo escrito corresponde a uma palavra nova ou pseudopalavra. Neste caso, o *sistema de segmentação da seqüência ortográfica* é acionado, repartindo o estímulo em partes menores (letras, sílabas ou conjuntos maiores de letras). Então o *sistema de conversão de segmentos ortográficos em fonológicos* transforma cada segmento em uma informação fonológica, formando um todo pronunciável. Esta informação fonológica passa a ser analisada pelo *sistema de reconhecimento de sons lingüísticos*, para ver se a palavra faz parte do *léxico auditivo lingüístico* do indivíduo ou não. Se este sistema reconhece a palavra como sendo familiar, encaminha-a ao *léxico semântico*, ao *léxico ortográfico*, ao *léxico não-lingüístico visual* e ao *léxico não-lingüístico auditivo*. Desta forma, embora o leitor não tenha podido utilizar a rota lexical logo no início, ele pôde através da decodificação fonológica, reconhecer que a palavra lida lhe era familiar e ter acesso ao seu significado. Caso contrário, é ativado o *buffer fonológico*, que permite a leitura em voz alta da pseudopalavra, sem passar pelo léxico, constituindo a *rota fonológica superficial ou direta*.

Desta forma, o que determina a rota a ser utilizada durante o complexo sistema lingüístico de leitura é o grau com que uma determinada palavra é

conhecida. Se ela for familiar, a leitura é feita pela rota lexical, que pode ser semântica ou direta (sem compreensão). Se a palavra em questão for pouco ou não for conhecida, a rota fonológica é acionada, e pode ser indireta (semântica) ou direta (sem compreensão).

O buffer fonológico é responsável pelos padrões de articulação das palavras, é como um armazenador da informação fonológica, por curto período de tempo, até ela ser falada. O buffer fonológico está relacionado à memória de trabalho. Quando há uma reverberação, através da articulação subvocal, a informação passa a ser consolidada na memória de longo prazo.

1.4 Características Psicolinguísticas das Palavras

Ainda segundo Ellis & Young (*apud* CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2000), há algumas outras características que determinam qual das rotas de leitura será utilizada em cada caso, quais sejam: a regularidade, a lexicalidade, a frequência e o comprimento.

A regularidade refere-se ao fato de cada letra corresponder a um determinado som. Palavras regulares são aquelas em que os sons das letras equivalem às formas convencionais (ex. martelo, macaco, papagaio). Palavras irregulares são aquelas que contêm uma correspondência arbitrária (ex. exame, êxito). As palavras regulares podem ser lidas corretamente pelas rotas lexical e fonológica, no entanto, as irregulares só pela rota lexical.

A característica lexicalidade diz respeito à diferença entre palavras e pseudopalavras. As palavras, como vimos anteriormente, têm suas formas ortográficas armazenadas no léxico ortográfico e portanto, podem ser lidas facilmente pela rota lexical. Já as pseudopalavras não têm, e só podem ser lidas através da conversão fonológica, via rota fonológica.

A frequência de uma palavra é a quantidade de vezes que ela aparece numa determinada língua. Há palavras de alta e de baixa frequência. Ellis (2001) cita exemplos de pesquisas que confirmam que as palavras de alta frequência são mais fáceis de serem reconhecidas do que as de baixa. Elas são lidas principalmente pela rota lexical, pelo fato de já fazerem parte do léxico ortográfico, ao passo que as de baixa frequência, exigem o uso da rota fonológica.

O comprimento de uma palavra é o seu tamanho, evidenciado pelo número de letras e sílabas. Quanto maior uma palavra for, maior a necessidade de utilização da rota lexical, que é mais rápida. Como a rota fonológica engloba a análise de todos os segmentos da palavra, quanto mais caracteres ela tiver, mais lento será o processamento.

Ellis (2001) acrescenta a estas características a idade da aquisição das palavras e o grau de concretismo. Se os outros fatores forem iguais, as palavras aprendidas mais cedo na vida são reconhecidas mais facilmente, através da rota lexical, assim como aquelas que dizem respeito a qualidades concretas.

Na medida em que a criança se torna mais competente na leitura, ela passa a utilizar mais a rota lexical. A decodificação fonológica gradual faz com que ela expanda o seu léxico ortográfico, tornando-a mais apta a empreender uma leitura fluente lexical.

Resumindo, durante o processo de aquisição da leitura normal, a criança deve adquirir, para se tornar um leitor competente: um conhecimento do princípio alfabético, um domínio progressivo do código ortográfico, uma automatização da decodificação e a constituição de um léxico ortográfico. A leitura e a escrita se influenciam mutuamente, uma contribui para o aperfeiçoamento da outra.

Gerhand (2001) sugere que para os casos de pacientes que sofreram acidente vascular cerebral ou têm demência, os quais são capazes de ler

corretamente palavras regulares e irregulares e, no entanto, compreendem pouco ou nada do que lêem, poderia haver a criação de uma terceira rota de leitura. Uma vez que a capacidade de leitura de palavras regulares e pseudopalavras requer a utilização da rota fonológica, e que a leitura de palavras irregulares e de baixa frequência requer a rota lexical, estes pacientes estariam ultrapassando o alcance da teoria das duas rotas, já que seriam capazes de ler os quatro tipos de palavras corretamente, embora, com prejuízo semântico. Este autor argumenta a favor de uma terceira rota de leitura, na qual a partir do léxico de input ortográfico a palavra seguiria o caminho direto ao léxico da produção da fala, sem passar pelo sistema semântico. No entanto, no presente trabalho não utilizaremos a terceira rota por a considerarmos inadequada, já que a rota lexical direta engloba a explicação de uma leitura fluente e sem compreensão.

2. A DISLEXIA

O disléxico é inteligente, bem-dotado mesmo em certos domínios, mas não chega a estruturar corretamente aquela leitura da qual dependerá todo o seu progresso escolar, sendo acusado de preguiçoso. Faz tudo para corrigir-se, com muito esforço, alcançando uma leitura aproximativa sempre cheia de erros (CARACIKI, 1994, p. 3).

2.1 Histórico

A dislexia desde o início foi caracterizada como um problema de origem constitucional. O termo dislexia surgiu pela primeira vez através de Berlin, um

médico alemão, em 1872, para se referir às dificuldades severas em aprender a ler.

Pringle Morgan, um médico inglês, relatou ao mundo científico em 1896 um caso de dificuldades de leitura e escrita em um garoto, Percy, de 14 anos no *British Medical Journal*. Percy, embora fosse considerado brilhante em Matemática e tivesse uma inteligência superior, não conseguia ler e escrever. Morgan denominou este fenômeno de “cegueira verbal congênita” e entrou em contato com o oftalmologista Hinshelwood que havia relatado os casos de dois adultos que apresentavam transtornos de leitura após lesão cerebral em 1895.

Hinshelwood passou a estudar casos semelhantes e, em 1917, publicou um trabalho em que descrevia casos de crianças inteligentes e que tinham dificuldades na leitura, denominando-os de distúrbios disléxicos, conforme a literatura científica alemã. Este autor considerou este distúrbio como tendo sido causado por um dano funcional congênito do giro angular (parte do cérebro no lobo parietal responsável pela memória visual das palavras). Notou que os meninos apresentavam uma maior incidência de dislexia do que as meninas.

No início do século passado, uma corrente pedagógica e psicológica passou a criticar as concepções orgânicas da dislexia, chegando a negar a existência de alterações cerebrais e a responsabilizar o ensino deficitário, transtorno psicológico ou a falta de motivação pelo fracasso dos disléxicos. Segundo esta corrente, as crianças disléxicas apresentariam, portanto, uma forma extrema de atraso de leitura, não havendo caráter congênito orgânico ou dano incurável (HOUT & ESTIENNE, 2001). Houve, portanto, um afastamento entre as pesquisas médicas e a educação, que gerou uma lacuna considerável entre os problemas de dislexia que surgiam na sala de aula e a recuperação das crianças disléxicas.

Coube a Samuel Orton, neuropsiquiatra e neuropatologista americano, o mérito de comprovar através de pesquisas com cérebros humanos *post-mortem*,

realizadas entre 1920 e 1940, a existência de disfunções cerebrais em pacientes disléxicos. Orton utilizou a expressão *word blindness*, que significa cegueira para palavras, mas ressaltou que tais crianças tinham, ao contrário do que havia afirmado Morgan, uma percepção visoespacial excelente, o problema residia apenas na leitura. Ao observar as confusões de letras e espelhamentos, que ele denominou estrefossimbolia, durante as leituras orais e ditados, Orton concluiu que a dislexia se tratava de um atraso no estabelecimento da dominância hemisférica cerebral. Segundo ele, durante o desenvolvimento infantil normal ocorreria uma inibição progressiva do hemisfério direito, em benefício das representações hemisféricas esquerdas da linguagem, o que levaria a uma assimetria e a uma dominância cerebral esquerda para linguagem. No caso dos disléxicos, seus cérebros continuariam sendo simétricos, isto explicaria o espelhamento observado em crianças menores e nos disléxicos. Ou seja, para este autor a escrita em espelho seria explicada por um conflito entre os dois hemisférios cerebrais em relação à dominância da linguagem.

Orton comprovou que uma quantidade elevada de pacientes disléxicos tinha uma lateralidade mista ou cruzada, ou seja, divergente entre a mão, o olho e o pé. Evidenciou ainda que a dislexia estava mais presente em meninos e que haveria uma base genética no transtorno. As teorias cerebrais de Orton foram bem aceitas pelos pedagogos devido aos métodos de reeducação para disléxicos desenvolvidos por ele.

Durante a segunda metade do século XX, Geschwind e Galaburda se tornaram os principais representantes da teoria da assimetria cerebral normal e da simetria atípica da dislexia, chegando a desenvolver diversos estudos experimentais utilizando estimulações lateralizadas no cérebro.

A World Federation of Neurology em 1968 lançou uma definição operacional da dislexia:

Transtorno da aprendizagem da leitura que ocorre apesar de uma inteligência normal, da ausência de problemas sensoriais ou neurológicos, de uma instrução escolar adequada, de oportunidades socioculturais suficientes; além disso, depende de uma perturbação de aptidões cognitivas fundamentais, muitas vezes de origem constitucional (*apud* HOUT & ESTIENNE, 2001, p. 20).

Apesar desta conceituação operacional da dislexia, em ambientes médicos prevalecia uma corrente que considerava que a dislexia tinha uma origem neurológica identificável. Quando se encontrava associada a transtornos de atenção, ela era denominada por alguns autores, dislexia maior e por outros, dislexia com DCM (disfunção cerebral mínima).

Caraciki (1994) utiliza o termo disfunção cerebral mínima para explicar as alterações orgânicas e funcionais presentes. Segundo esta autora na DCM haveria um grupo de neurônios apresentando descargas anormais em zonas cerebrais responsáveis pela coordenação viso-audio-motora, refletindo em dificuldade de análise e síntese dos excitantes auditivos e visuais. Isto explicaria as deficiências apresentadas pelos disléxicos quanto à memorização e percepção da relação entre um som ou uma sucessão de sons da linguagem (fonemas) e seus símbolos gráficos (grafemas). O exame eletroencefalográfico (EEG) confirmaria a disfunção cerebral mínima, com localização no lobo temporal imigrada do lobo occipital. Estas deficiências poderiam ser resultado de variações genéticas, irregularidades bioquímicas, danos perinatais e cerebrais (associados ao parto, p. ex.) ou outras lesões presentes nos anos críticos de desenvolvimento e maturação do sistema nervoso central.

O quadro de dislexia com DCM, segundo esta mesma autora, apresentaria uma insuficiência da convergência (forias) no exame oftalmológico, prejuízo no exame audiométrico devido a falhas na percepção auditiva, leve incoordenação motora geral, disfunção cerebral mínima no exame eletroencefalográfico, labilidade emocional, troca de fonemas surdos por sonoros na escrita, dominância lateral cruzada ou normal, deficiência na discriminação visual e auditiva, no esquema corporal, na memória, na orientação espacial e

temporal, e no ritmo. Atualmente, este conceito de dislexia com DCM encontra-se em desuso.

A partir dos anos 70, as pesquisas realizadas começaram a enfatizar a importância de investigações acerca de habilidades neuropsicológicas em disléxicos, tais como discriminação fonológica, habilidades visuoespaciais, discriminação auditiva, memória, atenção, linguagem e capacidades de lidar com ordem temporal. Desta forma, diversas intervenções passaram a ser empreendidas desde então com o objetivo de desenvolver tais habilidades e produzir ganhos na leitura e escrita.

2.2 Conceito

Atualmente os estudiosos da dislexia têm procurado realizar uma delimitação precisa de seu conceito, por considerarem que a dislexia tem sido definida e analisada de diversas formas.

Drouet (1997) apresenta uma distinção entre *atraso geral da leitura* e *atraso específico da leitura*. De acordo com esta autora, quando o atraso da leitura é decorrente de uma deficiência mental, considera-se atraso geral da leitura; quando a criança é inteligente e a dificuldade concentra-se somente na leitura, trata-se de um atraso específico da leitura.

Hout (2001) procura estabelecer uma diferenciação entre o transtorno intrínseco da leitura, característico de um indivíduo, ou seja, o que ela considera como dislexia “verdadeira” ou “de desenvolvimento”, de dificuldades de leitura outras que têm como causas fatores ambientais extrínsecos ao sujeito. Esta autora afirma que a dislexia verdadeira trata-se de um transtorno primário, de uma deficiência inerente ao indivíduo, ao passo, que os outros transtornos da leitura são secundários, ou seja, decorrentes de causas determinadas, como por exemplo, fatores emocionais, deficits sensoriais ou falta de escolarização adequada.

Os atrasos simples de leitura, nos quais a criança lê de forma deficitária e que são compatíveis com suas capacidades intelectuais também não devem ser confundidos com a dislexia. Os disléxicos em geral compreendem o que conseguiram decodificar e mostram uma compreensão auditiva muito superior à da linguagem escrita. As crianças com atrasos simples não compreendem bem, mesmo aquilo que conseguem decodificar e têm uma compreensão da linguagem escrita próxima de sua compreensão auditiva.

Capovilla & Capovilla (2002) também realizam uma distinção entre a dislexia e outros distúrbios da linguagem, já que na dislexia não há problemas de linguagem oral, somente de linguagem escrita. Estes autores afirmam que a dislexia é um transtorno específico da leitura, no qual a compreensão da linguagem oral está preservada, assim como a compreensão de vocabulário, de análise sintática, de contexto, entre outras. Ou seja, na dislexia o sujeito é capaz de entender uma mensagem ouvida, mas não escrita.

Condemarin & Blomquist (1989) concordam com a distinção entre o que eles chamam de dislexia específica e outros problemas de leitura e escrita. Segundo estes autores a maioria das dificuldades na leitura, excluindo a dislexia específica, seria decorrente de: uma incapacidade geral para aprender; imaturidade na iniciação da aprendizagem da leitura; alterações no estado sensorial e físico; problemas emocionais; carência cultural; e métodos de aprendizagem defeituosos.

A International Dyslexia Association, em 2002, procurou dar uma definição mais completa sobre a dislexia, englobando os componentes fonológico, cognitivo e neurológico, considerando que a dislexia é:

Um distúrbio específico de aprendizagem de origem neurológica. É caracterizado por dificuldades com o reconhecimento correto ou fluente de palavras e por pobreza nas habilidades de soletração e decodificação. Tais dificuldades resultam geralmente de um deficit no componente fonológico da linguagem que é freqüentemente inesperado em relação a outras habilidades cognitivas e acadêmicas. Conseqüências secundárias podem incluir problemas na compreensão da leitura e a

reduzida experiência de leitura pode impedir o crescimento do vocabulário e conhecimentos gerais (IDA BOARD OF DYSLEXIA, 2002).

A dislexia deve ser diferenciada ainda de outros tipos de distúrbios de origem neurológica que afetam a leitura, tais como: o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH); a epilepsia; o traumatismo crânioencefálico (TCE); e a subdotação mental. Discorreremos acerca de cada um resumidamente para que se possa estabelecer uma diferenciação entre estes transtornos e a dislexia.

O atualmente denominado Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade surgiu na década de 40 com a designação de Lesão Cerebral Mínima. Este termo deve-se à crença da existência de lesões mínimas no sistema nervoso central, responsáveis por alterações comportamentais, principalmente de hiperatividade. De acordo com a evolução dos achados das pesquisas científicas o nome do distúrbio sofreu diversas mudanças, passando por Disfunção Cerebral Mínima, Síndrome Hiperkinética, Distúrbio do Déficit de Atenção e finalmente, o mais recente estabelecido pelo Manual Diagnóstico das Doenças Mentais, o DSM-IV, Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade.

As características principais das crianças com TDAH são: níveis de atenção inapropriados para a idade (mais baixo do que o esperado); impulsividade; hiperatividade; dificuldade de seguir regras e normas; baixo nível de frustração; baixa capacidade de concentração. Podem ainda apresentar como perturbações secundárias problemas de conduta, agressividade, prejuízos escolares, problemas de aprendizagem (incluindo problemas na leitura) e desajustes sociais. Benczik (2002) acrescenta um subtipo de TDAH no qual a criança apresenta deficiências de atenção sem hiperatividade. Trata-se da TDA, que acarreta um tempo de processamento cognitivo mais lento, maior incidência de transtornos de aprendizagem e maior retraimento social. As crianças e mesmo os adultos com TDAH costumam evitar atividades que requerem atenção e esforço mental focalizado, como a leitura.

As causas da TDAH estão sendo muito investigadas atualmente e é sugerido que uma diminuição no nível dos neurotransmissores dopamina e noradrenalina na região frontal orbital do cérebro sejam responsáveis pelo distúrbio.

A Epilepsia é a manifestação de crises convulsivas provocadas por disfunções fisiológicas temporárias no cérebro, através de descargas elétricas (PEDLEY *et al.*, 2000). Estas descargas podem ser detectadas através de Eletroencefalografia (EEG) e variam em termos de extensão e padrão de disseminação, provocando diferentes tipos de crises epiléticas. As crises epiléticas ou convulsões são classificadas em dois grupos: as convulsões focais ou parciais, que se restringem a uma parte do hemisfério cerebral e as convulsões generalizadas que envolvem o cérebro de forma difusa. Há vários tipos de crises parciais e generalizadas, algumas acompanhadas de alteração na consciência e outras não.

As crises parciais podem ser simples (sem alteração de consciência) e complexas (com alteração de consciência) e costumam ser acompanhadas de distúrbios motores, sensitivos, emocionais, ilusórios ou alucinatórios. Já as crises generalizadas se dividem em duas categorias: as crises tônico-clônicas (antigo Grande Mal), que se caracterizam por perda abrupta de consciência, extensão tônica bilateral de tronco e membros, grito epilético, e abalos musculares; e as crises de ausência (antigo Pequeno Mal), que consistem em interrupções momentâneas da consciência, olhar fixo imóvel e suspensão de qualquer atividade desempenhada.

Segundo Souza & Guerreiro (1993), a epilepsia afeta um contingente alto de crianças na idade escolar, ocasionando prejuízos no aprendizado. O risco de dificuldades acadêmicas é ainda maior em meninos. Devido às crises convulsivas e às conseqüências sociais e emocionais (ansiedade, medo, depressão, permissividade, preconceito, superproteção, rejeição) que advém

delas, muitas crianças, que não têm prejuízo intelectual, não chegam a desenvolver suas potencialidades cognitivas.

Dentre as síndromes epilépticas que comprometem o desenvolvimento intelectual primária ou secundariamente encontram-se: a *Síndrome de West*, constituída de espasmos que acometem crianças, compreendendo crises generalizadas que atingem ao mesmo tempo a cabeça, o tronco, e os membros; a *Epilepsia de Ausência da Infância*, que afeta crianças com idades entre 4 e 12 anos, com crises de ausência do tipo generalizadas, alteração na consciência e que podem ocorrer centenas de vezes por dia, na falta de tratamento adequado; e a *Síndrome de Lennox-Gastaut*, que acomete criança acarretando crises convulsivas não controladas e retardo mental. Embora a maioria destas crianças apresente inteligência normal, ocorrem ocasionalmente efeitos como déficit de atenção, instabilidade psicomotora, impulsividade, lentidão intelectual e dificuldades de abstração que prejudicam o desempenho escolar e conseqüentemente, a aprendizagem da leitura.

O Traumatismo crânioencefálico (TCE) ocasiona lesões cerebrais, que podem, dependendo da localização e da profundidade, atingir centros nervosos vitais relacionados à linguagem expressiva (área de Broca) ou compreensiva (área de Wernicke) e portanto, comprometer a leitura. O TCE pode ainda atingir áreas relacionadas à memória, atenção e centros de processamento sensorial que igualmente prejudicam o acesso à leitura.

A Subdotação ou deficiência mental acomete crianças em que há um problema de maturação cerebral, que prejudica o desenvolvimento da inteligência e da linguagem. Drouet (1997) citando a classificação de Agrados divide os excepcionais, segundo sua capacidade de treinamento em: *totalmente dependentes*, indivíduos que apresentam retardo profundo e que são impossibilitados de receberem uma formação escolar; *adestráveis*, que apresentam retardo severo, podem ser ensinados a adquirir os cuidados pessoais, além de uma profissão simples que requeira funções motoras, mas que também

são impossibilitados de estudar; *educáveis*, que apresentam retardo moderado, podem ler e escrever, embora com dificuldades; *limítrofes ou marginais*, que apresentam retardo leve, estão no limiar da normalidade, alfabetizam-se com certa facilidade e chegam a cursar as quatro primeiras séries do ensino fundamental.

As causas da subdotação são várias: microencefalia; hidrocefalia; mongolismo; sífilis, diábetes ou rubéola materna; raios X durante a gestação; fator RH negativo da mãe; traumatismo do parto; alcoolismo e drogadição maternos; moléstias infecto-contagiosas como sarampo, coqueluche, escarlatina e meningite (DROUET, 1997).

As crianças com inteligência limítrofe apresentam vocabulário reduzido, pouca capacidade de atenção, dificuldade de trabalhar com abstrações, falta de espírito crítico e problemas de aprendizagem, incluindo dificuldades de leitura e compreensão, e por isto devem ser diagnosticadas corretamente, através de testes de inteligência, para não serem confundidas com crianças disléxicas.

2.3 Etiologia

Ainda não se sabe a causa da dislexia. No entanto, há várias teorias plausíveis. A maioria destas teorias considera que o cérebro e o sistema sensorial do indivíduo disléxico são constituídos ou funcionam de uma maneira sutilmente diferente dos do indivíduo normal, o que torna a leitura difícil para ele.

Uma das primeiras teorias considera que a dislexia seria causada por uma disfunção no giro angular (zona pósterio-inferior do lóbulo parietal), que ocasionaria uma falha na integração entre as informações visuais e auditivas no cérebro. Uma sutil mudança ou diferença no tempo neuronal resultaria numa falta de sincronia entre os sinais visuais e auditivos, o que tornaria difícil para o cérebro integrar tais sinais neurais intermodais. Segundo Hinshelwood, na criança

disléxica, o giro angular teria um desenvolvimento insuficiente, devido a lesões em áreas parietais à esquerda e à direita do cérebro.

Geschwind, ao lançar a sua primeira hipótese sobre a dislexia, concorda com a teoria parietal, e insiste na importância do giro angular para a realização de associações intermodais relacionadas à linguagem. Acrescenta que, no âmbito da filogênese, o giro angular apareceu tardiamente, apenas rudimentarmente nos mamíferos inferiores e nos primatas não humanos. Em termos de ontogênese, o desenvolvimento desta estrutura ocorre principalmente após o nascimento, ao contrário de outras estruturas cerebrais e sua mielinização continua até a adolescência.

Para Geschwind, o giro angular além de constituir uma importante zona de associação que propicia a aprendizagem intermodal, ainda se relaciona com o sistema límbico e com o hipotálamo, originando sensações e emoções. Desta forma, nos animais, onde a associação mediada pelo giro angular é rudimentar, só seria possível associar a sensações límbicas (fome, sede, calor, dor, alegria, medo, etc.) uma modalidade sensorial. Por exemplo, a aprendizagem por condicionamento clássico, que resultaria na associação entre uma campainha e a salivação. No caso dos humanos, o giro angular desenvolvido permitiria associações superiores de diferentes modalidades sensoriais. A leitura prescindiria da associação intermodal entre estímulos auditivos e visuais. No entanto, Hout (2001, p. 168) afirma “Os argumentos indiretos em prol de uma disfunção parietal na dislexia são apenas parciais e o papel de um déficit das associações intermodais como tais não foi demonstrado”.

A dislexia está envolvida na polêmica sobre a possibilidade de existir distúrbios de lateralização cerebral. A hipótese principal gira em torno da concepção de que o desenvolvimento maturacional do sistema nervoso levaria a uma instalação progressiva da lateralização. Inicialmente a criança teria os dois hemisférios cerebrais iguais, e com o seu desenvolvimento passava a adquirir o perfil adulto de lateralização, com aumento do hemisfério esquerdo.

Embora as pesquisas atuais ainda não sejam conclusivas alguns autores, entre os quais figuram Bakker, Geschwind (na sua segunda hipótese sobre a dislexia), Behan e Galaburda, acreditam que no caso dos disléxicos haveria uma lateralização inversa, de predomínio do hemisfério direito, o que explicaria a sua facilidade quanto às tarefas visuoespaciais e a sua dificuldade quanto às tarefas verbais. Segundo estes autores, haveria um mecanismo intra-uterino que atrasaria o desenvolvimento do cérebro e seria responsável pela dislexia e pela falta de habilidade da mão direita. Haveria, portanto, uma associação direta entre a dislexia, a dominância manual e ainda entre distúrbios imunológicos. As alterações cerebrais diriam respeito às anomalias anatômicas nas áreas motoras de controle manual e nas áreas de associação temporais posteriores.

Outras teorias também envolvem alterações cerebrais, como as teorias da disfunção cerebelar. Tendo como alvo a observação dos déficits das crianças disléxicas nas habilidades de leitura, escrita, soletração, visão, equilíbrio, memória, velocidade e audição, foi sugerido que estariam presentes na dislexia problemas no funcionamento do cerebelo. O cerebelo situa-se na base do cérebro e está relacionado a habilidade de controlar os movimentos rápidos, na automação motora e em habilidades cognitivas.

Segundo Pammer (2002), as pesquisas recentes têm demonstrado o papel do cerebelo na aquisição da leitura e da linguagem. Tarefas que exigem uma ativação do cerebelo, tais como atividades motoras repetitivas de dedos dos pés e mãos, assim como medidas da estabilidade postural não são facilmente realizáveis pelos disléxicos. Além disto, estudos de imagens cerebrais têm demonstrado que os disléxicos apresentam uma menor ativação do cerebelo quando são solicitados a realizarem tarefas automatizadas, e adultos disléxicos apresentam uma atividade metabólica anormal no cerebelo. No entanto, tais alterações no funcionamento cerebelar dos disléxicos são discretas, não chegam a constituir alterações grosseiras, como distonia e distaxia. O cerebelo também recebe uma quantidade considerável de informações visuais relacionadas a transmissão de contraste, movimento e qualidades espaciais da imagem visual.

Portanto, é possível que a teoria anterior seja compatível com esta, e que ambas façam parte de uma explicação mais ampla.

Partindo de uma revisão das pesquisas mais recentes acerca da etiologia da dislexia, que utilizaram técnicas eletrofisiológicas, como o eletroencefalografia (EEG), e de imagem funcional do cérebro, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET) e ressonância magnética funcional (fMRI), Habib (2000) conclui que a maioria dos estudos sugere que a disfunção presente está relacionada a: áreas do córtex temporal do hemisfério esquerdo; desconexão entre as zonas anterior e posterior de linguagem (região perissilviana) nos lobos frontal e temporal; e ativação aumentada na área de Broca durante as tarefas fonológicas em paciente disléxicos.

Tem sido observado que crianças disléxicas geralmente fazem parte de famílias nas quais um ou mais membros são similarmente disléxicos, o que sinaliza em direção a etiologia genética. Pesquisas realizadas no Colorado, nos Estados Unidos, com gêmeos monozigóticos e dizigóticos têm demonstrado que a dislexia parece ser 50% hereditária (PAMMER, 2002). No caso de gêmeos monozigóticos é quase 70% certo que se um é afetado pela dislexia que o outro seja também. Em dizigóticos, os gêmeos apresentam uma concordância de 40%.

Segundo esta mesma autora, na Oxford University, pesquisadores identificaram um número de possíveis cromossomos candidatos a estarem relacionados à dislexia. Seriam eles: o braço curto do cromossomo 6 e *loci* nos cromossomos 1, 2, 3 e 15. Portanto, a transmissão genética, no caso da dislexia, é provavelmente complexa e não exclusiva. É possível que diferentes formas de dislexia ocorram dentro de uma mesma família, onde genes diferentes estão implicados em diversos aspectos de dificuldades de leitura.

De acordo com Gillerot (2001, p. 64):

De um ponto de vista prático e com base empírica, o risco de que um casal tenha um filho afetado ultrapassa 10%, se um dos pais e outro filho sofrer a afecção; o risco não passa de 5 a 10% no caso de apenas um filho afetado nascido de pais indenes.

Desta forma, ainda que no momento não possamos ter certezas sobre a etiologia da dislexia, é possível afirmar que tanto fatores genéticos, quanto ambientais estão implicados na sua gênese. A dislexia trata-se provavelmente de um distúrbio etiologicamente heterogêneo (PENNINGTON, 1997).

2.4 Incidência

A dificuldade maior presente na dislexia diz respeito à decodificação de grafemas em fonemas. Desta maneira, os disléxicos não se saem bem quando tem que estabelecer uma correspondência entre os sinais escritos e os sons. Nas línguas em que tal correspondência é mais regular, transparente, ou seja, de baixa complexidade fonética, parece haver uma menor incidência de dislexia, como é o caso do espanhol, do alemão e do italiano. Em línguas muito irregulares como as anglo-saxãs ou o francês, a incidência é maior. No caso do japonês onde a ortografia é silábica, ou seja, a língua é mapeada apenas a nível silábico e não alfabético, a incidência de dislexia é bem menor, assim como na China, onde a ortografia é ideográfica.

Estimativas de taxa de prevalência nos estados Unidos vão de 5 a 10% para 17,5%, segundo Aylward *et al.* (2003). De acordo com Pammer (2002), se o critério utilizado para calcular a incidência for de um atraso de dois anos em relação ao nível de leitura esperado por idade, de 5% a 15% da população mundial é disléxica. Habib (2000) afirma que a incidência da dislexia é de mais ou menos 10% da população em todo o mundo, podendo chegar a 20%, dependendo do critério utilizado para o diagnóstico. Segundo a Associação Brasileira de Dislexia, a incidência da dislexia no Brasil varia em torno de 10 a 15%.

De acordo com Pennington (1997), os distúrbios de aprendizagem afetam de 15 a 25% da população total, sendo que a incidência da dislexia é a maior e a melhor compreendida dentre eles. Hout (2001), ressalta que a incidência da dislexia ultrapassa os casos de retardo mental, de doença motora cerebral e de epilepsia em conjunto, vindo a se constituir, portanto, num importante problema de saúde pública.

Condemarin & Blomquist (1989) afirmam que a delinqüência juvenil, como grupo, inclui muitos adolescentes cujos rendimentos em leitura são inferiores à sua habilidade intelectual.

2.5 Características

A manifestação sintomática da dislexia é a dificuldade na leitura oral de um texto. Trata-se de uma leitura lenta, difícil, que se desenrola com muito custo. O diagnóstico é feito quando a defasagem da leitura é de dois anos em relação ao desempenho esperado para a idade. Os erros de leitura principais apresentados pela criança disléxica, segundo Piérart (1997) são: 1) inversão de letras ou de sílabas (ex. *pato* em vez de *topa*, *los* em vez de *sol*, *mos* em vez de *som*, *pla* em vez de *pal*); confusões sistemáticas auditivas (ex. a criança lê “v” por “f”, “d” por “t”, “j” por “x”, “c” por “g”), confusões de letras com formas semelhantes (ex. “w” por “m”, “cl” por “ch”, “c” por “o”, “h” por “n”, “d” por “q”); confusões por espelhamento (ex. “b” por “d”, “p” por “d”, “b” por “q”); omissões de letras, sons ou sílabas; acréscimos de letras, sons ou sílabas. Tais erros constituem erros de transcodificação grafema-fonema. Quando a criança disléxica vai escrever, espontaneamente ou sob ditado, tais erros também são encontrados.

Condemarin & Blomquist (1989) e Drouet (1997) acrescentam a estas características citadas acima: contaminações de sons (ex. *lalito* em vez de *palito*); adição ou omissão de sons (ex. *casa* em vez de *casaco*, *neca* em vez de *boneca*); substituição de palavras por outras semelhantes (ex. *salvou* no lugar de *saltou*, *sentiu* no lugar de *mentiu*); repetição de sílabas, palavras ou frases (ex.

mamacaco, paipa); pular uma linha, retroceder para a linha anterior e perder a linha ao ler; excessivas fixações do olho na linha; acompanhamento com o dedo da linha que está sendo lida; soletração defeituosa, reconhecer as letras, mas ser incapaz de ler a palavra toda, ou ler a palavra sílaba por sílaba, ou ler o texto palavra por palavra; problemas de compreensão; letra ilegível; e leitura hiperanalítica e decifratória. A lentidão na leitura é típica dos disléxicos, e no caso da leitura silenciosa, a criança realiza uma leitura subvocal. Devido às suas dificuldades, a criança realiza movimentos com a boca, havendo uma captação olho-boca-cérebro, ao invés de olho-cérebro. Os disléxicos severos chegam a murmurar quando são solicitados a ler silenciosamente.

As crianças disléxicas apresentam dificuldades na análise dos estímulos auditivos, que interferem na percepção e na memorização da correspondência de um som com uma sucessão de sons da linguagem e seus símbolos gráficos. Portanto, os disléxicos em sua maioria apresentam enormes dificuldades em soletrar.

Embora não exista cura para dislexia alguns adultos disléxicos conseguem compensar o quadro e ter acesso à leitura, ainda que apresente dificuldades. Outros adultos mantêm as mesmas dificuldades iniciais em termos de severidade e sintomatologia.

As características da leitura da criança disléxica não costumam se apresentar isoladamente. Geralmente vêm acompanhadas de outras perturbações cognitivas. As mais comuns são: alterações na memória de trabalho, particularmente quando implica na aprendizagem de séries e seqüências (ex. dias da semana, meses do ano, alfabeto); disgrafia ou disortografia; dificuldades em matemática secundárias, devido às dificuldades em ler as situações problemas ou enunciados, ou no caso de disléxicos graves, as dificuldades são operatórias primárias devido a inversão de números ou espelhamentos.

2.6 Padrão Neuropsicológico

Costumava-se pensar que distúrbios visuoespaciais faziam parte do quadro da dislexia, conforme vimos anteriormente que se denominava a dislexia “cegueira para palavras” ou “cegueira verbal congênita”. Estudos atuais refutam esta idéia (HOUT, 2001). Acompanhamentos longitudinais de crianças que apresentam distúrbios visuoespaciais não encontraram nenhuma relação entre dificuldades visuoespaciais e dificuldades quanto a aquisição da leitura e escrita. Além de revelarem que as crianças disléxicas não apresentam dificuldades quanto à percepção visual e reprodução motora, pesquisas recentes têm indicado uma superioridade nítida nas capacidades de orientação visuoespaciais dos disléxicos.

A presença de erros como os de inversão e o déficit quanto às letras apresentados pelos disléxicos estariam apontando para dificuldades de ordem verbal ou fonológica. Desta forma, quando a criança disléxica comete um erro na leitura ou escrita de letras, este erro é devido a dificuldades em estabelecer uma correspondência entre o estímulo visual ou auditivo e os fonemas. Tais erros surgem, principalmente quando as tarefas ocorrem em sucessão, ou seja, quando colocam em jogo as capacidades de análise e de retenção seqüenciais. As crianças disléxicas se saem muito bem quando os símbolos visuais e verbais têm caráter global, como por exemplo, na aprendizagem da pronúncia de ideogramas chineses. Somente quando é exigida uma decomposição seqüencial em fonemas é que elas apresentam resultados inferiores. Hout afirma:

Deixando de lado a constatação de um déficit grafomotor transitório em pequenos grupos disléxicos e em crianças mais jovens, a hipótese de um deficit no tratamento visuoespacial deve ser abandonada no caso da dislexia; ao contrário, tende a prevalecer a hipótese oposta: uma superioridade nesse âmbito. (2001, p. 130)

Desta forma, os pesquisadores atuais preferem não afirmar a presença de distúrbios de lateralidade entre os disléxicos, já que não foram comprovadas

dificuldades de orientação lateral (reconhecimento de direita-esquerda em si mesmo e no espaço extracorporal) e nem uma predominância de canhotos entre os disléxicos, embora Orton tivesse sugerido a existência de grande número de disléxicos com dominância cruzada. A inversão, ou seja, confusão na percepção espacial de direita e esquerda só costuma estar presente na escrita, o que nos remete às dificuldades apontadas acima de decodificação verbal fonológica.

Distúrbios de denominação, ou seja, de memória verbal costumam estar presentes na dislexia. A denominação refere-se à capacidade de evocação, a partir do léxico interno, da palavra correspondente a um significado conhecido. Desta forma, só podemos evocar palavras previamente conhecidas e que já fazem, portanto, parte do nosso léxico. Hout (2001) enumera diversas pesquisas que comprovam a existência de dificuldades na rapidez da denominação de várias categorias semânticas (cores, números, objetos concretos e abstratos) por parte dos disléxicos.

No que se refere à nomeação de objetos, a latência de evocação maior está relacionada a objetos concretos; no caso de símbolos, a latência é maior para cores, em segundo lugar para letras, e em terceiro lugar para numerais. Além de perturbações na latência de evocação, os disléxicos também cometem erros na nomeação de palavras que parecem ser típicos e que diferem dos erros apresentados pelos leitores normais e por crianças com transtornos globais de aprendizagem. Os disléxicos mostram: erros fonológicos, que se aproximam foneticamente da palavra-alvo; erros semânticos, ou seja falam palavras com sentidos próximos ao da palavra-alvo; e circunlocuções, ou seja, fazem descrições pelo uso de cada objeto referido. As dificuldades quanto a denominação rápida de cores e imagens parecem se estender a longo prazo, mesmo quando os disléxicos são compensados.

Muito importantes no quadro da dislexia são os distúrbios fonológicos, considerados por alguns estudiosos como os principais sinalizadores desta

patologia (MORRISON, 1993; PENNINGTON, 1997; HABIB, 2000; CAPOVILLA & CAPOVILLA, 2002). Atualmente acredita-se estar presente na dislexia um deficit fonológico, relacionado a dificuldades em evocação interna de sons da fala, bem como em analisá-los e compará-los. A capacidade de reconhecer a relação entre letras e seus sons correspondentes e de manipular os segmentos da fala é denominada consciência fonológica. A consciência fonológica é um tipo de consciência metalingüística de reflexão sobre os aspectos dos sons das palavras. Ela difere da consciência lingüística porque esta é não-consciente, não-intencional e espontânea, enquanto que a metalingüística é consciente, intencional e necessita de instrução formal para ser adquirida. Por exemplo, a discriminação das palavras “gato” e “jato” exige apenas consciência lingüística, enquanto a capacidade de contar o número de fonemas em cada uma delas ou manipulá-los exige um bom nível de consciência metalingüística fonológica.

A consciência fonológica pode ser avaliada através de tarefas que exigem a manipulação de fonemas como os trocadilhos, por exemplo, onde a criança é solicitada a inverter os fonemas iniciais de duas palavras, e através de testes que examinem a fluência verbal. Muitos leitores disléxicos apresentam dificuldades extraordinárias em reconhecer e manipular os sons das palavras (PAMMER, 2002).

Os distúrbios no processamento fonológico são passíveis de serem detectados desde muito cedo e tendem a permanecer mesmo na dislexia compensada. Aos dois anos de idade problemas fonológicos, como baixos níveis no desenvolvimento do vocabulário e de sintaxe já podem ser detectados. Aos três anos, dificuldades na repetição de pseudopalavras, na memorização de rimas, na detecção e correção de erros em rimas, além de menor vocabulário podem ser encontradas. Tais dificuldades fonológicas são úteis na previsão da dislexia e costumam permanecer ao longo da vida adulta.

Os distúrbios fonológicos são universais, ou seja, estão presentes em todas as línguas, embora na aquisição da leitura silábica a demanda por processamento fonológico seja menor do que na leitura alfabética. Desta forma, em países onde a leitura é alfabética e as línguas são mais irregulares a necessidade de um bom nível de processamento fonológico torna-se imprescindível.

Segundo Capovilla & Capovilla (2002), crianças que serão diagnosticadas como disléxicas já apresentariam na fase pré-escolar os seguintes sinais:

- Genética: histórico familiar de problemas de leitura e escrita;
- Linguagem oral e escrita: atraso para começar a falar de modo inteligível; frases confusas, com migrações de letras, como por exemplo, “A gata preta prendeu o filhote em vez de “A gata preta perdeu o filhote”; uso excessivo de palavras substitutas ou imprecisas (como “coisa”, “negócio”); nomeação imprecisa (como “helóptero” para “helicóptero”); dificuldade para lembrar nomes de cores e objetos; confusão no uso de palavras que indicam direção, como dentro/fora, em cima/embaixo, direita/esquerda; dificuldades em aprender cantigas infantis com rimas; dificuldade em encontrar palavras que rimam e em julgar se palavras rimam ou não; prazer em ouvir outras pessoas lendo para ela, mas falta de interesse em conhecer letras e palavras.
- Comportamento: impulsividade ao agir; tropeços, colisões com objetos ou quedas freqüentes;
- Memória: dificuldade com seqüências verbais (como os dias da semana) ou visuais (como seqüências de blocos coloridos).

- Criatividade: aguçada.
- Raciocínio visuoespacial: facilidade com desenhos e boa noção de cores;
- Raciocínio mecânico: aptidão para brinquedos de construção ou técnicos, como quebra-cabeças, lego, controle remoto de TV ou vídeo, teclados de computadores;

De um modo geral há uma discrepância entre diferentes habilidades, parecendo uma criança notável em alguns aspectos e desinteressada e inábil em outros.

Em relação às crianças em idade escolar até os nove anos estes autores enumeram os seguintes sinais sugestivos de dislexia:

- Linguagem Oral e Escrita: dificuldade especial em aprender a ler e escrever; reversão de letras e números (15 – 51; b – d).
- Memória: dificuldade em aprender o alfabeto, as tabuadas e seqüências como meses do ano.
- Atenção: falta de atenção ou pobre concentração;
- Raciocínio Motor: dificuldade continuada com certas atividades motoras como amarrar cadarços de sapato, agarrar bolas, saltar etc.
- Lateralidade: dificuldade com direita e esquerda.
- Comportamento: frustrações, podendo levar a problemas comportamentais.

Estes autores apresentam ainda os sinais sugestivos de dislexia em adolescentes e adultos compensados, quais sejam:

- Linguagem Oral e Escrita: tendência a ler inaccuradamente ou sem compreensão; escrita incorreta, com letras faltando ou em ordem errada; maior tempo que a média para conseguir terminar trabalhos escritos; dificuldade com planejamento e organização de trabalhos escritos; dificuldade em copiar acuradamente da lousa ou de livros; dificuldades severas para aprender línguas estrangeiras.
- Memória: tendência a confundir instruções verbais e números de telefone.
- Comportamento: crescente perda da autoconfiança, frustração e baixa autoestima.

Caraciki (1994) apresenta os termos Dislexia-dislállica e Pré-dislexia para os quadros que antecedem à Dislexia. A Dislexia-dislállica caracteriza-se por um distúrbio na criança que começa a falar, quando ela apresenta além da dislalia uma determinada dificuldade com a palavra falada, invertendo as sílabas (Ex. camaco, ao invés de macaco; mânica, ao invés de máquina). Tais crianças seriam candidatas a uma Pré-Dislexia. A Pré-Dislexia seria a Dislexia antes da alfabetização, geralmente antes dos seis anos de idade. Os movimentos gráficos de crianças pré-disléxicas são invertidos, e elas apresentam ainda instabilidade psicomotora, alterações nos horários de sono e de vigília, esquema corporal deficiente, deficiência na localização espacial, lateralidade cruzada, deficiências no ritmo.

Distúrbios de ordem temporal costumavam ser atribuídos à dislexia, no entanto, pesquisas recentes, segundo Hermans (2001), sugerem uma melhor precisão no distúrbio. A ordem temporal refere-se à capacidade de perceber e/ou reter informações apresentadas em sucessão. As crianças disléxicas e os maus leitores de modo geral apresentavam resultados inferiores em tarefas que

englobavam séries a serem reproduzidas ou memorizadas. As pesquisas recentes sugerem que tais dificuldades estariam presentes somente quando as tarefas utilizam material verbal ou verbalmente codificável. Ou seja, quando as crianças são solicitadas a perceberem ou reproduzirem material visual seus resultados são semelhantes aos das crianças normoléxicas. As dificuldades das disléxicas residiriam na interação entre tempo e código verbal, ou seja, quando elas têm que lidar com estas duas variáveis ao mesmo tempo. Mais uma vez vemos que a dificuldade apresentada pelo disléxico relaciona-se à sua dificuldade para utilizar a linguagem a fim de codificar as informações verbalmente. Embora estas pesquisas não sejam conclusivas, baseando-se nesta teoria de déficit serial dos disléxicos, a investigação da ordem temporal costuma fazer parte da avaliação da leitura, como a tarefa de imitação de estruturas rítmicas.

Quanto à capacidade de memória, o prejuízo encontrado também diz respeito somente ao material verbal ou passível de verbalização. Parece não haver problemas nas capacidades de retenção e evocação de material visuoespacial nos disléxicos.

Perturbações emocionais são encontradas freqüentemente na dislexia. Geralmente os sujeitos disléxicos não apresentam em sua história prévia sinais de neurose infantil que justifiquem o seu prejuízo na aquisição da leitura e escrita. Os problemas emocionais surgem secundariamente a seus problemas escolares. Os sintomas emocionais apresentados geralmente pelas crianças disléxicas são: atitude depressiva diante de suas dificuldades, incluindo depressão, tristeza, culpa, recusa de competir e auto-estima prejudicada; atitude agressiva dirigida a superiores e iguais, incluindo franca hostilidade ao professor, colegas e escola; e rechaço em relação à leitura (Condemarin & Blomquist, 1989).

2.7 Diagnóstico

Tendo como ponto de vista o fato de que a leitura não é uma habilidade isolada mas faz parte de um processo lingüístico complexo, o diagnóstico deve ser conduzido através da investigação de todos os constituintes deste processo.

A avaliação deve englobar: 1) a investigação das funções cognitivas, o nível de inteligência ou QI (Quociente de inteligência), quantitativa e qualitativamente. A análise quantitativa permite uma comparação entre o QI e a idade mental da criança com a sua idade cronológica. A análise qualitativa deverá sinalizar em direção à dislexia se o sujeito não obtiver bons resultados nos testes de linguagem que exigem a leitura e escrita e bons escores nos demais testes, perfazendo no total um bom nível de inteligência; 2) a investigação da leitura, que deve compreender a leitura oral e silenciosa, analisadas quantitativa e qualitativamente em relação à natureza dos erros apresentados; 3) a investigação da consciência fonológica e metafonológica; 4) a investigação do esquema corporal e lateralidade, para investigar dominância de mão, pé e ouvido e verificar uma possível dominância cruzada; 5) a investigação dos fatores emocionais, a fim de verificar se possíveis problemas emocionais são primários ou secundários à dislexia.

A anamnese deve colher dados suficientemente capazes de descartar atrasos de linguagem oral, atraso intelectual, e transtornos psicológicos primários. A maioria dos disléxicos não apresenta eventos de alto risco em suas histórias pré-natal ou perinatal, nem atrasos de desenvolvimento, a não ser dificuldades de articulação, leve retardo na fala, e problemas para aprender nomes das letras, cores ou seqüências verbais.

Torna-se importante levantar dados sobre a história de aquisição da leitura, soletração e problemas correlatos de linguagem dos pacientes avaliados, assim como de parentes de primeiro e segundos graus, devido à incidência familiar genética. Muitas vezes os pais podem não saber se parentes são disléxicos, mas podem oferecer informações sobre problemas de leitura e soletração, nomeação e memória verbal para seqüências, como números de telefone, e endereços.

As crianças disléxicas costumam cometer quatro tipos de erros principais de leitura: falta de fluência, erros nas palavras funcionais, erros visuais e lexicalização da leitura de pseudopalavras. A falta de fluência na leitura é devida à fraca habilidade de decodificação de palavras. As palavras funcionais são os artigos e preposições, que os disléxicos trocam

freqüentemente, durante a leitura. Por exemplo, eles trocam “o” por “um”, e lêem erradamente as preposições, provavelmente por estarem se esforçando demasiadamente na leitura das palavras de conteúdo (substantivos, verbos, adjetivos, advérbios). Os erros visuais são substituições de palavras de conteúdo baseadas na similaridade visual, e advém da dificuldade na decodificação fonológica. Ou seja, o indivíduo procura adivinhar a palavra, ao invés de decodificá-la. Os erros de lexicalização, na leitura de pseudopalavras, são as trocas de pseudopalavras por palavras reais, usualmente de forma semelhante (PENNINGTON, 1997).

O diagnóstico somente é conclusivo se o atraso no nível de leitura apresentado pelo paciente for de pelo menos dois anos entre a idade e o nível escolar.

Na Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC), as crianças disléxicas costumam manifestar um padrão típico de baixo desempenho em determinados subtestes, conhecido como perfil ACID, correspondendo a desempenhos inferiores nos subtestes de Aritmética, Código, Informação e Dígitos (PESTUN *et al.*, 2002). Diversos autores têm investigado a razão deste padrão de performance no WISC e têm sugerido que o baixo desempenho no subteste de Dígitos, no qual é medida a capacidade de repetir corretamente números nas ordens direta e inversa, é devido aos distúrbios na estocagem fonológica e a representações lexicais deficientes. As dificuldades no subteste de Informação estariam relacionadas ao baixo nível de vocabulário e em dificuldades em extrair informações da palavra escrita, relacionadas ao déficit fonológico apresentado por aqueles sujeitos. Já o mau desempenho nos subtestes de Aritmética e de Código pode estar relacionado aos distúrbios da memória de trabalho e da velocidade de processamento.

Além do WISC, Pennington (1997) recomenda a utilização do Teste de Rendimento Individual de Peabody, o Teste de leitura Oral de Gray, o subteste de Ortografia do Teste de Rendimento de Escala Ampla, e o subteste de Abordagem de Palavras da bateria de Domínio de Leitura de Woodcock-Johnson. Uma discrepância significativa entre a capacidade geral e as habilidades de leitura e soletração, assim como, entre o QI do paciente e o escore não-verbal são sinais sugestivos para o diagnóstico de dislexia.

Os seguintes exames complementares são necessários para exclusão de possíveis causas físicas: exame oftalmológico; exame otorrinolaringológico; exames neurológicos, incluindo eletroencefalograma e tomografia computadorizada.

2.8 Prognóstico

O prognóstico para a dislexia é favorável. A maioria dos autores concorda que mediante a aplicação de técnicas de leitura específicas, os disléxicos chegam a dominar as habilidades de leitura, embora utilizando uma certa dose de esforço e persistindo em determinados erros, especialmente em relação a palavras irregulares ou de baixa frequência. Segundo Treiman (*apud* HABIB, 2000), prejuízos na capacidade de soletração persistem durante a adolescência e vida adulta. Devido a este esforço que é exigido para a compensação da dislexia, muitos nunca chegam a se tornar intelectuais, tendendo a se dedicar a profissões que exigem tarefas operacionais .

No entanto, sem um treinamento específico para leitura e escrita, o curso evolutivo posterior da dislexia é o de manutenção do quadro. Ou seja, nestes casos as crianças disléxicas permanecem analfabetas ou semi-analfabetas, passando a se encaminharem na vida adulta para profissões que não requerem uma formação acadêmica prévia.

O aprendizado de uma língua estrangeira torna-se quase inatingível para os disléxicos, quanto ao domínio eficaz da leitura e ortografia.

3. SUBTIPOS DE DISLEXIA DO DESENVOLVIMENTO

As dislexias de desenvolvimento costumam aparecer durante o processo de aquisição da leitura pela criança, ao contrário das dislexias adquiridas ou alexias, que resultam de lesões cerebrais evidentes.

A análise dos erros apresentados pelos pacientes levou à proposição de subgrupos de disléxicos. Isto fez com que o conceito de dislexia, enquanto um distúrbio unitário passasse a ser substituído pelo de dislexias, no plural. Verificou-se que o tipo de erro de espelhamento ou inversão, proposto por Orton, não se constituía no sintoma principal da dislexia. Havia outros erros, de natureza fonológica ou visual.

A questão específica dos erros de inversão dos disléxicos foi contestada pelo fato de haver sido comprovado que eles estão presentes em crianças normoléxicas no início da aprendizagem até 8 anos de idade. Nos adultos compensados os erros fonológicos e visuais, antes considerados freqüentes, são atenuados ou até desaparecem, restando apenas uma lentidão no ritmo e dificuldades de leitura de pseudopalavras (HOUT, 2001).

3.1 Dislexia Fonológica

A dislexia fonológica, que compreende os chamados disfonéticos, constitui o maior subgrupo de disléxicos, mais ou menos 65% do total. Durante a leitura, estes pacientes baseiam-se principalmente no reconhecimento da palavra completa, que se dá de forma visual. Eles possuem um prejuízo na capacidade de decodificação fonológica. A dificuldade está no uso da rota fonológica, aquela em

que a pronúncia da palavra é construída a partir da análise dos grafemas e sua correspondência com os fonemas equivalentes.

Os disfonéticos apresentam dificuldades enormes na leitura de palavras não familiares e de pseudopalavras, pelo fato de que as características psicolinguísticas familiaridade e lexicalidade requerem a utilização da rota fonológica. A leitura de palavras irregulares e longas não está prejudicada, porque as características regularidade e comprimento da palavra não são afetados pela falta do uso satisfatório da rota fonológica, como vimos anteriormente.

As dificuldades de decodificação fonológica provocam erros fonológicos, de trocas de letras como “t” e “d”, “g” e “k”, “p” e “b”. Sílabas inteiras podem ser omitidas ou acrescentadas.

Este tipo de paciente lê mais com os olhos, do que com os ouvidos. Eles chegam a aumentar significativamente o seu léxico de input visual com o passar do tempo, devido à memorização das palavras. Utilizando mais a rota lexical costumam desenvolver uma apreensão global das palavras. São também denominados leitores chineses, já que os chineses lêem por meio de ideogramas, por via visual.

3.2 Dislexia de Superfície

A dislexia de superfície compreende aproximadamente 10% dos casos de disléxicos do desenvolvimento. Os pacientes são também denominados disidéticos, por apresentarem dificuldades na elaboração de uma imagem visual estável das palavras. Eles se baseiam na análise fonológica, portanto são incapazes de executarem uma leitura rápida e automática, viabilizada pelo uso da rota lexical. O processamento visual direto somente pode ser empregado quando

o item a ser lido tem sua representação ortográfica pré-armazenada no léxico de input visual, o que não acontece nos disléxicos.

Na dislexia de superfície, as leituras de palavras irregulares e de grande comprimento são prejudicadas, já que as características psicolinguísticas regularidade e comprimento são afetadas pelo uso da rota fonológica. Já as pseudopalavras e palavras não familiares podem ser lidas normalmente, porque as características lexicalidade e familiaridade não necessitam do emprego da rota lexical.

Os disléxicos costumam apresentar erros de tentativa de regularização de palavras irregulares. Através da transcodificação grafemofonológica analítica, com exceção das palavras irregulares, a leitura é correta, embora lenta. Na ortografia a transcrição gráfica é fonologicamente aceitável, ou seja, sempre com uma tendência à regularização.

Este tipo de paciente lê mais com os ouvidos, do que com os olhos. São denominados de fonológicos, por utilizarem prioritariamente uma via fonológica na leitura.

3.3 Dislexia Mista

A dislexia mista compreende 25% dos casos de dislexia do desenvolvimento. Ela combina as duas formas de dificuldades das dislexias apresentadas acima, que no entanto não costumam aparecer de forma extremada. Os disléxicos mistos se encontram em algum ponto intermediário entre a dislexia fonológica e a de superfície. Não constituem um quadro puro. Estes pacientes apresentam traços de ambos os subtipos fonológicos e de superfície.

4. O CÉREBRO HUMANO E A DISLEXIA

4.1 Anatomia e Funções

Para Hooper & Teresi (1987) o fato de o cérebro ser o órgão do corpo humano mais protegido (ele é ainda menos vulnerável do que o coração e os pulmões) indica que ele deve ser o mais importante. Quanto mais ele é estudado, mais complexo parece ser. Este órgão, que tem a aparência de uma noz, formado por um córtex mole e rugoso, tem intrigado os cientistas ao longo da história humana (Fig. 1).

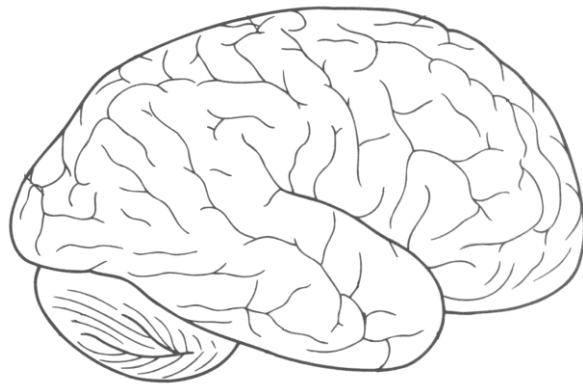


Figura 1. Representação do cérebro humano (adaptado de BRODAL, 1998, p.96)

O cérebro se encontra resguardado pelo crânio, que atua como caixa protetora. Uma segunda barreira defensiva, o líquido cefalorraquidiano, o mantém em suspensão, nutre as células e atua como amortecedor contra traumatismos. Todo este conjunto está coberto por três membranas, as meninges, que também atuam como barreiras protetoras. A mais externa é a dura-máter, a média é a

aracnóide, e a mais interna, a pia-máter. A parte mais externa do cérebro é formada por uma substância cinzenta, advinda da abundância de neurônios, enquanto que a parte interna é constituída por uma substância branca, rica em mielina, que é a bainha que protege as fibras nervosas (DIORKI, 1999).

O cérebro coordena todas as funções do corpo humano, através dos mais de dez bilhões de neurônios, que trocam mensagens via conexões elétricas, as sinapses. Durante as sinapses, os neurotransmissores (substâncias químicas) eliciam o impulso elétrico fazendo-o percorrer um circuito neural. Estima-se que para cada neurônio do cérebro existem cerca de 10 células gliais (originadas da palavra grega que significa cola), responsáveis pela sustentação da arquitetura neuronal. Cada neurônio faz de mil a 10 mil sinapses. As células de Purkinje, do cerebelo, podem fazer até mais que isto (SAGAN, 1983).

Em relação às outras estruturas do organismo humano, o cérebro é uma das que se desenvolvem mais rapidamente. No embrião de três meses, pesa 4g, e no recém-nascido, 350g. Quando a criança tem um ano de idade, seu cérebro chega a 830g e aos seis anos, a 1.250g. O homem adulto tem um cérebro que pesa em torno de 1.360g, maior que o feminino, cerca de 1.230g. No entanto, esta diferença não se tem mostrado significativa em termos de inteligência ou capacidade mental (NOVA ENCICLOPÉDIA BARSA, 2000).

Pritchard & Alloway (1999) comparam o sistema nervoso à estrutura hierárquica de uma grande corporação, na qual as decisões executivas são tomadas no nível mais alto a partir dos dados obtidos pelos diversos departamentos. No sistema nervoso, as informações são adquiridas pelos receptores, localizados nos órgãos sensitivos, analisados pelos núcleos subcorticais, e transferidos ao córtex cerebral, onde serão analisados mais profundamente e um plano de ação será traçado. Regiões específicas do córtex cerebral comunicam as decisões que são levadas aos sistemas subordinados no tronco cerebral e na medula espinhal, para implementação das ordens.

O sistema nervoso se divide em Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico. O SNC é constituído pelo encéfalo e medula espinhal. O encéfalo humano consta de três partes claramente diferenciadas: o *rombencéfalo*, constituído pelo bulbo, cerebelo e a ponte; o *mesencéfalo*; e o *prosencefalo*, formado pelo diencéfalo e o telencéfalo ou hemisférios cerebrais.

Alguns autores ao utilizarem o termo cérebro se referem ao encéfalo como um todo, enquanto outros consideram que o cérebro diz respeito ao telencéfalo e ao diencéfalo. Na língua inglesa, há uma distinção entre “brain”, que corresponde a todo o encéfalo e “cerebrum”, a telencéfalo e diencéfalo. No presente trabalho utilizaremos esta concepção, por consideramos-na mais precisa, na medida em que divide o encéfalo em cérebro (telencéfalo e diencéfalo), tronco cerebral (mesencéfalo, ponte e bulbo) e cerebelo (Fig. 2).

O tronco cerebral recebe informações sensoriais da pele e das articulações da cabeça, do pescoço e da face. Contém neurônios motores que controlam os músculos da cabeça e do pescoço. Também participa nos sentidos especializados, como a audição, a gustação e o equilíbrio. O tronco cerebral possui 12 pares de nervos cranianos, que conduzem entradas sensoriais e saídas motoras. Além disto, contém a formação reticular, uma rede neurônios, que está relacionada ao estado de alerta, atenção, sono e vigília.

O cérebro possui estruturas corticais e subcorticais. O diencéfalo, localizado abaixo dos hemisférios cerebrais é constituído pelo tálamo e hipotálamo. O tálamo processa e distribui quase todas as informações sensoriais e motoras que vão para o córtex cerebral. Também está relacionado à regulação dos níveis de consciência e aos aspectos emocionais das sensações. O hipotálamo é responsável pela coordenação das funções autônomas, endócrinas, e viscerais, e pela regulação da secreção de hormônios da glândula hipófise.

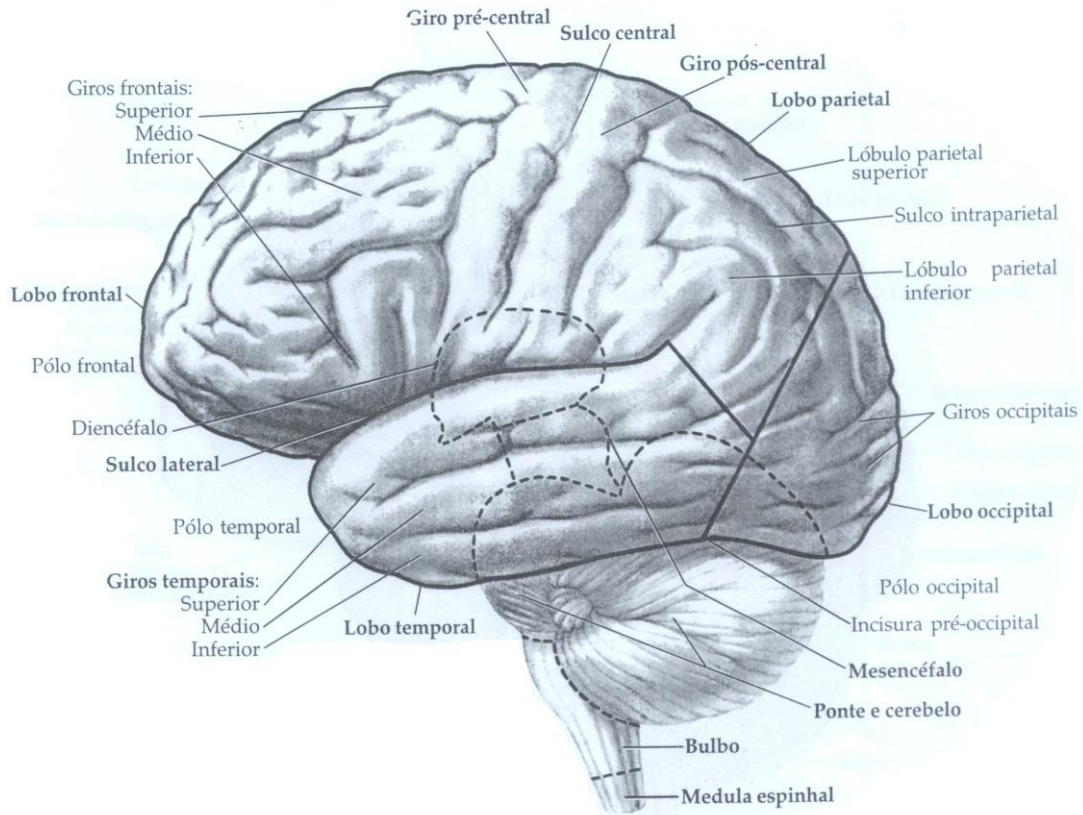


Figura 2. Sistema Nervoso Central e suas subdivisões (fonte: MARTIN, 1998, p. 14)

O telencéfalo é formado pelos hemisférios cerebrais, que são constituídos pelo córtex cerebral (substância cinzenta), pela substância branca subjacente (axônios mielinizados e células da glia), e por três núcleos: os gânglios da base, o hipocampo e a amígdala. Os gânglios da base têm um importante papel na regulação dos movimentos, além de contribuírem na cognição. Recebem entradas de todos os lobos do córtex cerebral, mas só são capazes de mandar sinais para o córtex frontal, através do tálamo. O hipocampo está relacionado à memória, e a amígdala está envolvida nas ações dos sistemas autonômico e endócrino, além de exercer papel essencial nas emoções.

O conjunto encefálico dispõe de uma ampla e difusa irrigação sangüínea condensada na artéria carótida e na veia jugular. Elas regulam o fluxo

da entrada de nutrientes, principalmente glicose e oxigênio. Os capilares sanguíneos e as meninges constituem uma barreira hematoencefálica, que impede a contaminação por substâncias nocivas, como as toxinas.

Outra divisão do SNC interessante e útil na compreensão evolutiva deste sistema é o modelo do “cérebro trino”, concebido por McLean (*apud* SAGAN, 1983) ao comparar o cérebro humano com os de outros animais. Este pesquisador o dividiu em neocórtex, sistema límbico e complexo reptiliano, por considerar que cada parte desta funciona como um cérebro distinto, em termos neuroanatômicos e funcionais, além de conter diferentes distribuições de dopamina e colinesterase (Fig. 3).

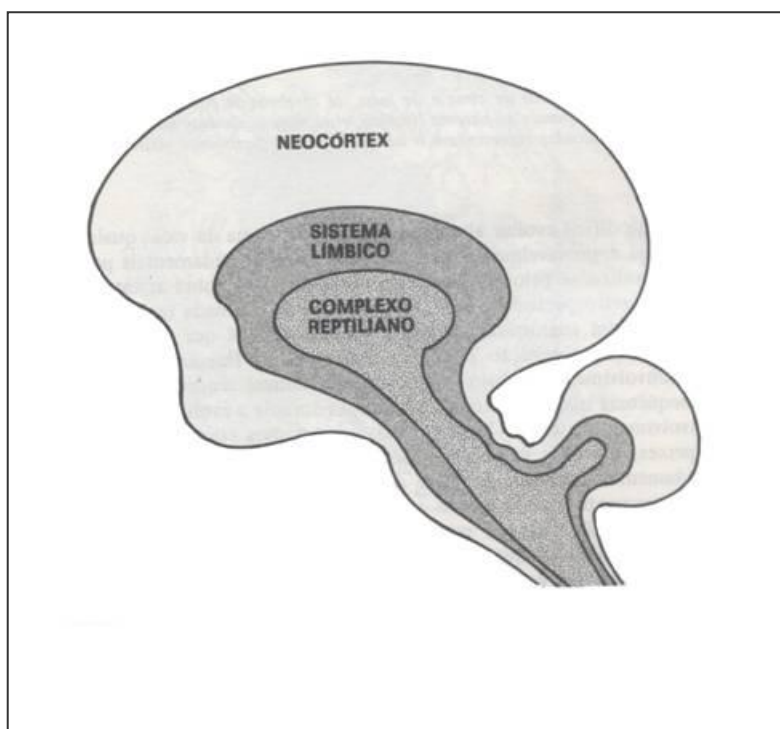


Figura 3. O Cérebro Trino segundo McLean (fonte: SAGAN, 1983, p.37).

O complexo reptiliano representa a parte mais arcaica do SNC. Ele é formado pelo chassi neural (bulbo e a ponte, que constituem o rombencéfalo, o mesencéfalo e a medula espinhal) e por estruturas que circundam o mesencéfalo (estria olfativa, corpo estriado e globo pálido). O chassi neural contém o mecanismo básico para a reprodução e a autopreservação, englobando a regulação cardíaca, a circulação sanguínea e a respiração e é uma herança dos peixes e anfíbios. O complexo reptiliano desempenha ainda um importante papel no comportamento agressivo, na demarcação territorial, no ritual e no estabelecimento da hierarquia social, aquisições que nos foram passadas pelos répteis.

O sistema límbico circunda o complexo reptiliano, e está implicado na geração de emoções, motivações, e comportamentos afetivos. Ele é formado pela hipófise (glândula que influencia outras glândulas e domina o sistema endócrino), amígdala (relacionada à agressividade e ao medo), hipotálamo, tálamo, córtex olfativo (cheiro), e hipocampo. O sistema límbico é herança dos mamíferos.

O neocórtex representa cerca de 85% do cérebro humano. Dentre todos os animais que o possuem (mamíferos), o nosso neocórtex é o mais elaborado. Ele é o responsável por muitas funções cognitivas, tais como a linguagem simbólica humana, a leitura, a escrita, a matemática, a memória, a percepção, o planejamento, a atenção, os raciocínios abstratos, espaciais, etc.

A função principal do cérebro é controlar, coordenar e assimilar todas as funções do organismo. Ele recebe impulsos nervosos procedentes de todo o corpo, e também do exterior, através dos cinco sentidos: visão, audição, paladar, tato e olfato. Os receptores do interior do organismo informam ao cérebro tudo o que acontece nos órgãos, como o ritmo de bombeamento do coração, os níveis de pressão arterial, a fase da digestão, etc. Estas informações são recebidas pela substância cinzenta, que as processa e as interpreta.

Atualmente, embora a concepção de que as funções cerebrais estejam localizadas em regiões específicas (conforme Franz Gall) continue predominando, os cientistas acrescentam que existem sistemas paralelos funcionando ao mesmo tempo a fim de processar os comportamentos complexos (KOLB & WHISHAW, 2002). Desta forma, as funções se localizam em áreas distintas do cérebro (ex. a memória está relacionada ao hipocampo), mas diferentes aspectos de uma função podem estar ainda distribuídos em outras áreas (ex. a memória de longo prazo parece estar distribuída pelo cérebro). O processamento em paralelo permite que quando ocorra uma lesão, as áreas vizinhas àquela lesionada se tornem capazes de compensar a perda, passando a desempenhar as funções desta última. Portanto, regiões distintas e localizadas do cérebro são responsáveis por operações elementares; as faculdades mais elaboradas são tornadas possíveis pelas conexões em paralelo de diversas regiões cerebrais.

4.2 Os Hemisférios Cerebrais e suas Especializações

Os hemisférios cerebrais, direito e esquerdo, são ligados pelo corpo caloso. O hemisfério direito rege as funções do lado esquerdo do corpo, ao passo que o esquerdo, o lado direito. Esta característica resulta num entrecruzamento dos nervos na medula espinhal.

Cada hemisfério apresenta, internamente, uma cavidade denominada ventrículo lateral. Os ventrículos laterais se comunicam com o ventrículo central. No rombencéfalo há um quarto ventrículo, que é ligado ao ventrículo central. É no interior dos ventrículos e nos espaços intermeníngeos que fica o líquido cefalorraquidiano.

Um sulco longitudinal e outro lateral separam cada um dos hemisférios em quatro lobos: frontal; parietal; temporal; e occipital. O lobo frontal está relacionado ao planejamento das ações futuras e ao controle dos movimentos. O

lobo parietal está envolvido no uso da informação somatosensorial , em movimentos voluntários e na manipulação de objetos. O lobo temporal controla a audição e determinados aspectos do aprendizado, memória e emoção. O lobo occipital é responsável pela visão (BRODAL, 1998).

Cada lobo apresenta circunvoluções e fissuras características, resultados de uma estratégia evolutiva para aumentar a área de superfície. As cristas das circunvoluções são denominados giros. As fissuras entre os giros são os sulcos. O sulco central separa dois giros importantes: o giro pré-central, localizado no lobo frontal (relacionado à função motora) e o giro pós-central, no lobo parietal (relacionado à função sensorial).

Segundo Waldie (2004), o que sabemos hoje sobre os hemisférios cerebrais e suas especializações advém de estudos experimentais com pacientes com dano cerebral. A partir do surgimento do teste de Sódio Amital intra-carotídeo (1949) é que se teve acesso à expressão neural da fala em indivíduos normais. Posteriormente, os estudos de ressonância magnética funcional (RMf) vieram a corroborar as primeiras afirmações de que o hemisfério esquerdo era o dominante para a linguagem, na maioria dos indivíduos destros e canhotos.

A diferença entre os dois hemisférios cerebrais diz respeito não somente à função, mas também à anatomia. No hemisfério esquerdo, a fissura de Sylvius é mais horizontal do que no direito, onde ela é mais inclinada para cima. Isto faz com que o lobo parietal seja maior no hemisfério esquerdo e que o temporal seja maior no direito (Fig. 4). Além disto, o hemisfério esquerdo posterior é maior do que o seu homólogo direito, na maioria dos casos. Ou seja, em geral há uma assimetria hemisférica cerebral.

Portanto, embora os dois hemisférios pareçam ser semelhantes nos humanos, há assimetria a nível estrutural e funcional, assim como também há simetria nestes dois campos (KOLB & WHISHAW, 2002).

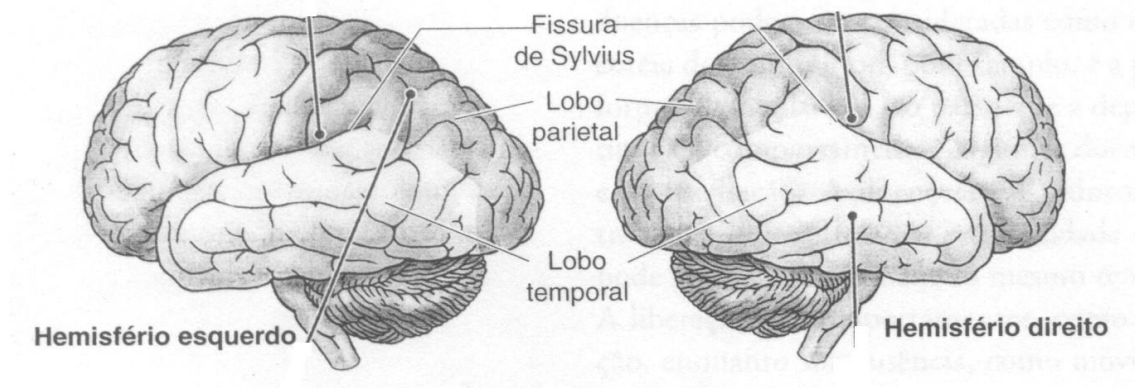


Figura 4. Diferenças anatômicas entre os dois hemisférios (fonte: KOLB & WHISHAW, 2002, p. 579)

A lateralização cerebral funcional se refere à organização cortical em que as funções do hemisfério esquerdo e direito são diferentes, embora estas diferenças não sejam absolutas. Desta forma, o hemisfério esquerdo é o principal processador da linguagem, enquanto que o direito está mais especializado no processamento visual.

O hemisfério esquerdo possui estruturas especializadas no processamento da linguagem. Estas áreas são: a área de Broca, responsável pela emissão da fala (linguagem expressiva) e área de Wernicke, relacionada à compreensão da fala (linguagem receptiva). Pesquisas verificaram que nas afasias (distúrbio da linguagem), decorrentes de danos cerebrais, lesões na área de Broca, que fica na região posterior do lobo frontal, ocasionavam prejuízos na emissão da fala, embora a sua compreensão permanecesse preservada. Tais casos foram denominados afasias de Broca.

Lesões na área de Wernicke geravam uma situação em que o paciente poderia falar fluentemente, mas era incapaz de compreender, nem mesmo seu próprio discurso. Este quadro foi denominado afasia de Wernicke. Enquanto que na afasia de Broca a área danificada era motora, na de Wernicke, o dano estava

situado na parte posterior do lobo temporal, na confluência com os lobos parietal e occipital, também chamada área perisylviana, responsável pela análise sensorial.

A área de Broca (situada logo abaixo do córtex motor) estabelece comandos motores, relativos aos movimentos da boca, da língua, palato e cordas vocais. A área de Wernicke (situada próximo ao córtex auditivo) governa a percepção da fala através do córtex associativo, que integra as sensações auditivas, visuais e somáticas em percepções complexas (Fig. 5).

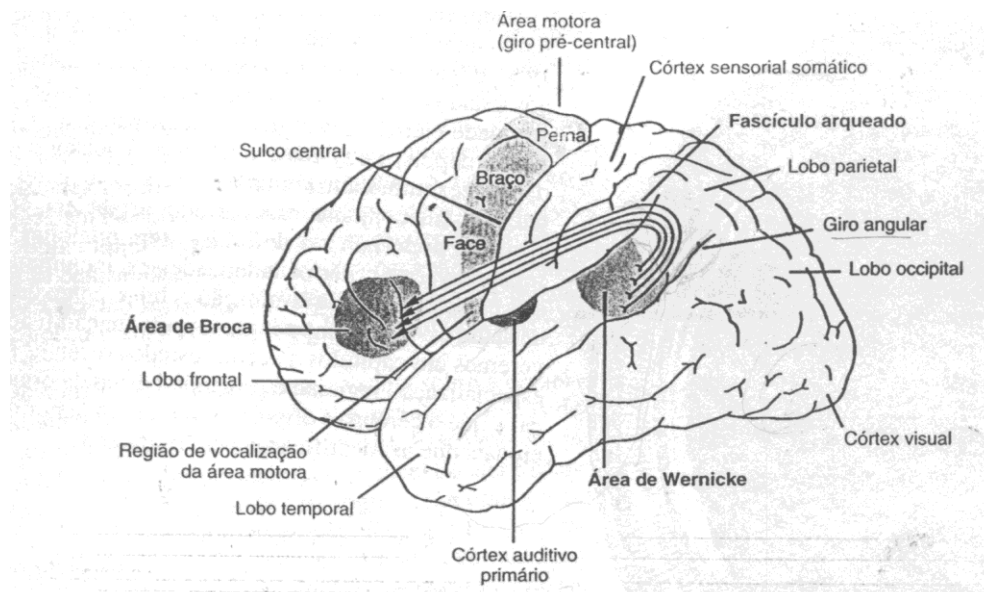


Figura 5. Principais áreas de linguagem do córtex cerebral (fonte: KANDEL, SCHWARTZ & JESSEL, 1997, p. 11)

Estudos verificaram que vias neuronais diferentes são ativadas em leitores inexperientes e leitores competentes. Em ambos, as regiões ativadas englobam a área de Broca e as áreas posteriores do cérebro. Leitores inexperientes utilizam a região parieto-temporal, a fim de realizar a decodificação fonêmica, enquanto que leitores competentes tendem a fazer uso da região occipito-temporal para reconhecer palavras inteiras instantaneamente. Desta

forma, a utilização da rota fonológica provavelmente envolveria a região parietal, temporal e frontal, enquanto que a rota lexical, mais especializada na percepção visual total, requisitaria a participação dos lobos occipital, temporal e frontal (MURPHY, 2003).

Morais, Kolinsky & Grimm-Cabral (2004) relatam pesquisas que mostram que entre os 3 e 6 anos de idade, acontece um crescimento do lobo frontal considerável; entre 6 e 13 anos, o crescimento acelerado se desloca das regiões anteriores para as posteriores dos hemisférios cerebrais, ou seja, àquelas relacionadas à recepção da linguagem; e após os 13 anos há uma redução drástica de desenvolvimento das áreas de linguagem. O crescimento frontal inicial pode estar relacionado à criação das condições básicas à posterior aquisição da leitura. E o desenvolvimento das áreas de linguagem a partir dos 6 anos de idade pode estar vinculado ao próprio processo de aquisição e automatização de identificação das palavras escritas.

Outras áreas do hemisfério esquerdo têm sido apontadas como estando implicadas na análise de entrada no sistema lingüístico. Através de tarefas como leituras de palavras, pseudopalavras, seqüências aleatórias de letras e seqüências aleatórias de pseudoletas, chegou-se à conclusão de que há, além da ativação das áreas visuais primárias, particularmente na leitura de palavras e pseudopalavras, uma participação do córtex pré-estriado mediano, que fica na porção média do giro fusiforme do lobo temporal.

Pesquisas recentes, realizadas em pacientes com comissurotomia, hemisferectomia e com lesões hemisféricas, além de indivíduos normais utilizando lateralidade comportamental e técnicas de imagem funcional, têm corroborado a concepção da assimetria funcional da linguagem. Waldie (2004) menciona estudos de tarefa dual, nas quais os sujeitos deveriam realizar atividades lingüísticas concorrentes, verbais e motoras. Foi verificado que houve mais interferência no ritmo dos movimentos de batida da mão direita (comandada pelo

hemisfério esquerdo) do que no da mão esquerda (comandada pelo hemisfério direito). Isto foi explicado pela capacidade limitada de processamento, ocasionando uma sobrecarga no hemisfério esquerdo, que tinha que dar conta das tarefas lingüísticas e motoras ao mesmo tempo.

Tarefas que exigiam leitura oral interferiram mais no movimento da mão direita do que no da mão esquerda. Índícios interessantes da participação do hemisfério direito na leitura surgiram quando se observou que, durante a leitura silenciosa, a interferência nos movimentos da mão esquerda não foi tão grande quanto durante a leitura oral. Isto sugere que o envolvimento do hemisfério direito é maior quando a tarefa não exige articulação motora explícita. A participação do hemisfério direito parece ser maior na leitura silenciosa e em relação a indicativos semânticos, temáticos, através do reconhecimento da palavra toda.

Em relação a palavras concretas, o hemisfério direito parece ser tão competente quanto o esquerdo em tarefas de decisão lexical. No entanto, ele parece ter pouca eficiência em relação a palavras funcionais, verbos e palavras que exigem processamento fonético (palavras desconhecidas e pseudopalavras). Quanto a palavras abstratas, ainda não há estudos que forneçam informações neste sentido. Outras pesquisas sugerem que o hemisfério direito tem uma participação maior em crianças do que em adultos em tarefas de fluência verbal, sendo que a participação do hemisfério esquerdo é semelhante, a não ser por um maior grau de ativação do giro frontal inferior. Uma explicação para este fato seria a de que o hemisfério direito auxiliaria o leitor inexperiente no reconhecimento de letras e seqüências de letras complexas e desconhecidas (WALDIE, 2004).

Em leitores normais competentes, parece haver a cooperação entre os dois hemisférios, já que a leitura automática exige uma decodificação tanto fonológica quanto lexical, dependendo das características psicolingüísticas das palavras a serem lidas, conforme vimos anteriormente. Este fato corrobora a existência de duas rotas de processamento neural, a fonológica e a lexical, sendo

a primeira processada principalmente no hemisfério esquerdo e a segunda, no direito. Enquanto que a participação do hemisfério esquerdo permanece constante ao longo da aquisição da leitura e na vida adulta, o hemisfério direito tem uma maior utilidade em leitores iniciantes, que se beneficiam de pistas visuais logográficas, e em leitores competentes, que utilizam pistas visuais ao nível dos morfemas, ataques e rimas, como vimos anteriormente.

Em relação a tarefas de leitura de textos, Tomitch, Just & Newman (2004) embora tenham encontrado atividade bilateral cerebral em tarefas de leitura de parágrafos, sugerem que o hemisfério direito desempenha um importante papel na compreensão da idéia principal.

Newman, Just & Mason (2004) relatam estudos que indicam que o hemisfério direito é importante nos processos de conexão das idéias de um texto, durante a integração do texto, na produção e integração de inferências e na compreensão de metáforas.

4.3 O Cérebro dos Disléxicos

Pennington (1997) sustenta a teoria de que, no cérebro, há alguns sistemas funcionais que são mais vulneráveis aos danos ou variações do desenvolvimento do que outros. São eles: os córtex pré-frontais, relacionados às funções executivas (planejamento, atenção seletiva, controle, iniciação de comportamentos cognitivos e sociais); e o sistema de linguagem do hemisfério esquerdo, especificamente a parte responsável pelo processamento fonológico. Este autor considera que alterações em tais estruturas são responsáveis pelos distúrbios de desenvolvimento mais comuns. Argumenta que estes sistemas surgiram evolutivamente mais tarde, e que aqueles mais antigos encontram-se mais fortemente conservados, inclusive exibindo menos variações entre espécies. Em relação à linguagem, a região mais vulnerável seria especificamente a área

perisilviana esquerda, relacionada ao processamento fonológico, e que tem sido apontada como a principal envolvida no distúrbio disléxico.

Diferenças entre o cérebro de leitores normais e disléxicos têm sido alvo de muitas pesquisas nos últimos anos, principalmente após o advento das técnicas de neuroimagem funcional. Estas diferenças podem ser tanto anatômicas quanto funcionais.

Quanto às diferenças anatômicas, ainda não há consenso. Alguns estudos de RM estrutural e autópsias indicam que muitos disléxicos não apresentam as assimetrias anatômicas usuais, ou seja, seus cérebros seriam simétricos ou inversamente assimétricos (hemisfério direito maior que o esquerdo). Outros estudos não conseguiram evidenciar estas diferenças.

Galaburda e seus colaboradores parecem ser os que mais insistem na presença de diferenças cerebrais entre disléxicos e normoléxicos. Em autópsias realizadas em cérebros de pessoas disléxicas, eles encontraram uma simetria no plano temporal, área posterior do lobo temporal do hemisfério esquerdo que faz parte da área de Wernicke. Esta seria uma evidência da lateralização incompleta dos disléxicos.

Além disto, eles encontraram também no cérebro de disléxicos *post mortem* displasias ectópicas e arquitetônicas (malformações no arranjo dos neurônios) principalmente nas regiões perisilvianas esquerdas e regiões frontais. Estas observações microscópicas levaram a hipóteses de lesões ocorridas durante o período fetal, aproximadamente aos 6 meses, quando há a migração neuronal.

No entanto, estes resultados de simetria hemisférica enquanto causa da dislexia ainda não são conclusivos porque aproximadamente um terço dos

normoléxicos também apresentam este padrão. Portanto, estes estudos neuroanatômicos ainda não apresentam respostas definitivas.

Waldie apresenta uma argumentação plausível para a falta de consenso em relação aos determinantes cerebrais da dislexia:

A relação entre especialização hemisférica para linguagem e dislexia continua incerta, em parte devido à utilização de sujeitos adultos diagnosticados com uma deficiência de aprendizagem em algum momento de seu passado (dificultando a determinação retrospectiva de gravidade e tipo) e em parte em função da falta de estudos que agrupem os sujeitos disléxicos por subtipo clínico. As pesquisas que deixam de levar em conta subtipos distintos de dislexia podem obscurecer possíveis diferenças de lateralidade ao estabelecer médias de desempenho (2004, p.184).

Quanto a diferenças funcionais, embora também ainda não haja conclusões definitivas, parece haver um maior consenso na existência de anomalias no funcionamento cerebral dos disléxicos. A falta de ativação do giro angular esquerdo nos disléxicos tem sido muito referida. O giro angular está relacionado ao estabelecimento de conexões funcionais entre as regiões occipitais e temporais durante a leitura de palavras e pseudopalavras. Esta baixa na ativação sugere que as associações entre o giro angular esquerdo e as áreas temporais e occipitais são fracas, acarretando dificuldades de conversão e integração fonológicas e ortográficas. Isto poderia explicar a insuficiente automação da fonologia sublexical presente nos disléxicos.

Em 1998, Shaywitz e seus colegas proclamaram ter descoberto a “marca neurológica” da dislexia. Ao contrário dos padrões de ativação neural encontrado nos normoléxicos, o cérebro dos disléxicos mostrou uma menor ativação das regiões parietal e temporal do hemisfério esquerdo, e um maior acionamento da área de Broca. Em relação a esta diferença de padrão neural, foi sugerido que os disléxicos estariam tentando compensar a sua inatividade parieto-temporal pela ativação maior de outras partes do cérebro relacionadas à leitura. Estas pesquisas foram realizadas em adultos, portanto este novo padrão poderia ser o resultado de anos de batalha com a leitura. Pesquisas mais recentes

sugerem também a participação do hemisfério direito em adultos disléxicos compensados (Murphy, 2003).

As pesquisas longitudinais, realizadas por este mesmo grupo de pesquisadores, com crianças disléxicas com leitura pobre e disléxicas com compensação parcial encontraram os seguintes resultados: as com compensação parcial mostraram o mesmo padrão de ativação dos adultos compensados, enquanto que aquelas com leitura pobre apresentaram ativação nas áreas occipital e temporal. Isto sugere que uma tentativa de compensação da dislexia via lobo occipital, através de pistas visuais, não é tão eficaz quanto a compensação via área de Broca, especializada em linguagem. Parece que o circuito occipito-temporal só se torna útil para leitores competentes, que já foram capazes de realizar uma análise fonológica antes. Ou seja, a análise fonológica parece ser uma etapa necessária na aquisição da leitura eficiente. A utilização da memória visual só ajuda no caso de leitores que já passaram por esta etapa.

Outras pesquisas sugerem que a compensação de disléxicos disfonéticos se dá pela utilização do hemisfério direito, nas mesmas regiões que seriam ativadas normalmente no hemisfério esquerdo, ou seja, nas porções posteriores do cérebro (lobo parietal e temporal), embora nem todos os disfonéticos tivessem apresentado este padrão. Como o hemisfério direito não é especializado na discriminação fonológica, esta compensação se mostrou ineficaz para pseudopalavras e palavras novas (WALDIE, 2004).

Aylward *et al.* (2003) encontraram em suas pesquisas um resultado que mostra que a ativação cerebral de crianças disléxicas em tarefas de mapeamento de fonemas é inferior à de leitores normais, quais sejam os giros frontais superior, médio e inferior, o giro parietal superior esquerdo e o temporal inferior direito. Além disto, houve outras regiões de ativação nos normoléxicos que não foram ativadas nos disléxicos: o giro temporal médio esquerdo, o giro angular parietal inferior bilateral, o parietal superior direito e o fusiforme bilateral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema educacional mundial está desprezando atualmente uma porcentagem considerável de alunos, aproximadamente 10%, por não ser capaz de identificar crianças disléxicas em tempo hábil de oferecer programas específicos, que os habilitem a utilizar formas de lidar com as dificuldades envolvidas, antes que se atrasem na vida acadêmica e se desestimulem em relação à aprendizagem. Infelizmente, o distanciamento que houve entre as pesquisas científicas e o meio educacional, no que se refere à dislexia, parece repercutir até a atualidade. Isto resulta numa falta de preparo das escolas e dos professores para lidar com a dislexia, fazendo com que muitas vezes a criança disléxica ainda seja taxada de preguiçosa e relapsa, o que compromete sua auto-estima e sua vida emocional e acadêmica.

Se métodos de alfabetização, como o método fônico e o multissensorial, reconhecidamente mais recomendados pelos pesquisadores do assunto, fossem adotados, tanto as crianças normais quanto as disléxicas, além das crianças portadoras de outros distúrbios de aprendizagem, seriam beneficiadas. Uma preparação geral, que compreende atividades que desenvolvam habilidades metalingüísticas, além de noções sobre as convenções da escrita na língua portuguesa, assim como, exercícios de coordenação motora, torna-se necessária durante a Educação Infantil.

Do ponto de vista do aluno, os pré-requisitos para a aquisição da leitura e da escrita, diz respeito à maturidade física e emocional, assim como competências lingüísticas específicas, tais como as competências léxica, semântica e sintática, e a memória de trabalho verbal.

A família também deve contribuir para o progresso da criança oferecendo uma boa estimulação cultural e um nível de convivência social harmoniosa.

A leitura, embora inicialmente parecesse se constituir num processo de aquisição fácil e natural é, na verdade, uma atividade complexa de linguagem, que engloba habilidades psicolingüísticas e neuropsicológicas específicas. Durante o processo de aquisição da leitura normal, a criança deve adquirir, para se tornar um leitor competente: um conhecimento do princípio alfabético, um domínio progressivo do código ortográfico, uma automatização da decodificação fonológica e a constituição de um léxico ortográfico.

A leitura requer uma ativação cerebral conjunta dos hemisférios cerebrais esquerdo e direito. Costumava-se pensar que o hemisfério esquerdo era o único envolvido na linguagem, enquanto que o direito era responsável pelo processamento de informações visuais. Pesquisas recentes, utilizando a neuroimagem funcional revelaram a participação do hemisfério direito no processo de leitura. Descobriu-se que o hemisfério direito é muito ativo, principalmente quando o leitor é iniciante (estratégia de memória visual na etapa logográfica) e quando ele se torna um perito (estratégia lexical na etapa alfabética). Isto provavelmente ocorre devido ao fato de que, nestes dois momentos distintos do processo de leitura, há a necessidade de utilização de informações visuais aliadas às fonológicas.

Portanto, em leitores normais competentes, parece haver a cooperação entre os dois hemisférios, já que a leitura automática exige uma decodificação tanto fonológica quanto lexical, dependendo das características psicolingüísticas das palavras a serem lidas. Este fato corrobora a existência de duas rotas de processamento neural, a fonológica e a lexical, sendo a primeira processada principalmente no hemisfério esquerdo e a segunda, no direito.

O hemisfério cerebral direito também parece ter uma participação importante durante a leitura silenciosa, enquanto que na leitura oral, que exige articulação verbal (área de Broca), o hemisfério esquerdo é o principal a ser ativado. Pesquisas atuais têm sugerido que o hemisfério direito parece ser essencial na leitura de palavras concretas, na apreensão da idéia principal de um texto, na compreensão de metáforas, na conexão de idéias e em inferências. No entanto, estas pesquisas são preliminares e não permitem ainda que se tire conclusões definitivas.

Há a necessidade de se investigar todas as nuances do processamento da leitura, oral e silenciosa, da escrita e da fala para que se compreenda a linguagem em todos os seus aspectos. Estudos de cartografia cerebral de crianças e adultos disléxicos comparados entre si e durante o desenvolvimento do processo de aquisição da leitura e da escrita, assim como de disléxicos compensados e não compensados nas diversas fases seriam muito oportunos.

Tornam-se prementes estudos que investiguem as diferenças anatômicas entre os cérebros de leitores normais e de disléxicos, a fim de verificar se as hipóteses atuais de diferenças microscópicas e de atraso de lateralização são realmente verdadeiras. Uma revisão dos aspectos anatômicos cerebrais de assimetria e dislexia mostra que estamos longe de apontar uma solução para as observações iniciais propostas de lateralização incompleta.

Até o presente momento, verificou-se em relação à compensação da dislexia que ela só se torna mais eficaz quando se dá pela ativação da área de Broca. Pesquisas com leitores disléxicos pobres têm demonstrado que tentativas de compensá-la pela ativação do lobo occipital ou pela região perisilviana direita não têm produzido bons resultados. Esta questão também precisa ser aprofundada.

Não restam dúvidas quanto à importância da interdisciplinaridade tanto na pesquisa como no tratamento da dislexia. As novas descobertas das Neurociências devem guiar novos tratamentos específicos para cada tipo de dislexia.

Os estudos de neuroimagem funcional têm levantado aspectos diferentes. Por enquanto existem apenas tendências, não há comprovações ou fortes evidências. Apenas algumas peças de um jogo complexo de vários fatores foram reveladas. No campo da dislexia a maior parte dos fatores implicados neste distúrbio ainda estão para ser elucidados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYLWARD, E.H.; RICHARDS, T.L.; BERNINGER, V.W.; NAGY, W.E.; FIELD, K.M.; GRIMME, A.C.; RICHARDS, A.L.; THOMSON, J.B.; CRAMMER, S.C. Instructional Treatment Associated with Changes in Brain Activation in Children with Dyslexia. **Neurology**, vol. 61(2): 212-219, AAN Enterprises, 22 de julho, 2003.

BAUER, J.J. **Dislexia**: Ultrapassando as Barreiras do Preconceito. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

BENCZIK, E.B.P. **Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade**: Atualização Diagnóstica e Terapêutica. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

BRODAL, P. **The Central Nervous System**: Structure and Function. New York: Oxford University Press, 1998.

CAPOVILLA, A.G.S.; CAPOVILLA, F.C. **Problemas de Leitura e Escrita**: Como Identificar, Prevenir e Remediar numa Abordagem Fônica. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 2000.

CAPOVILLA, A.G.S.; CAPOVILLA, F.C. e Col. **Alfabetização**: Método fônico. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 2002.

CAPOVILLA, A.G.S.; CAPOVILLA, F.C. Etiologia, Avaliação e Intervenção em Dislexia do Desenvolvimento. In: CAPOVILLA, F.C. (org.) **Neuropsicologia e Aprendizagem**: Uma Abordagem Multidisciplinar. São Paulo: Scor Editora Tecci, 2002.

CAPOVILLA, F.C. (org.) **Neuropsicologia e Aprendizagem**: Uma Abordagem Multidisciplinar. São Paulo: Scor Editora Tecci, 2002.

CARACIKI, A.M. **Pré-Dislexia e Dislexia**. Rio de Janeiro: Enelivros Editora, 1994.

CONDEMARIN, M.; BLOMQUIST, M. **Dislexia**: Manual de Leitura Corretiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

DIORKI, S.L. **Temas Essenciais para a Vida: Saúde.** São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações, 1999.

DROUET, R.C.R. **Distúrbios da Aprendizagem.** São Paulo: Editora Ática, 1997.

ELLIS, A.W. **Leitura, Escrita e Dislexia: Uma Análise Cognitiva.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

GERHAND, S. Routes to Reading: A Report of a Non-Semantic Reader with Equivalent Performance on Regular and Exception Words. **Neuropsychologia**, vol. 39: 1473-1484, Elsevier Science, 2001.

GILLEROT, Y. Os Aspectos Genéticos. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

GRÉGOIRE, J.; PIÉRART, B. **Avaliação dos Problemas de Leitura: Os Novos Modelos Teóricos e suas Implicações Diagnósticas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GUERREIRO, C.A.M.; GUERREIRO, M.M. (org.) **Epilepsia.** São Paulo: Editora Lemos, 1993.

HABIB, M. The Neurological Basis of Developmental Dyslexia: An Overview and Working Hypothesis. **Brain**, vol. 123: 2373-2399, Oxford University Press, 2000.

HERMANS, B. Distúrbios de Ordem Temporal. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HOOPER, J.; TERESI, D. The 3-Pound Universe. New York : Dell Publishing Co., 1987.

HOUT, A.V. Descobertas e Definições. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HOUT, A.V. Distúrbios Instrumentais: Distúrbios Visuoespaciais. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HOUT, A.V. Distúrbios Metalingüísticos: Distúrbios da Denominação. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

KANDEL, E.R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSEL, T.M. **Fundamentos da Neurociência e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Prentice/Hall do Brasil, 1997.

KOLB, B.; WHISHAW, I.Q. **Neurociência do Comportamento**. São Paulo: Ed. Manole, 2002.

LYONS, J. **Linguagem e Lingüística**: Uma Introdução. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

MAHLER, M.S.; PINE, F.; BERGMAN, A. **O Nascimento Psicológico da Criança**: Simbiose e Individuação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

MARTIN, J.H. **Neuroanatomia**: Texto e Atlas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MORAIS, J.; KOLINSKY, R.; GRIMM-CABRAL, L. A Aprendizagem da leitura segundo a Psicolingüística Cognitiva. In: RODRIGUES, C.; TOMITCH, L.M.B. (org.) **Linguagem e Cérebro Humano**: Contribuições Multidisciplinares. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

MORRISON, F.J. Phonological Processes in Reading Acquisition: Toward a Unified Conceptualization. **Developmental Review**, vol. 13: 279-285, Academic Press, 1993.

MURPHY, G. Lost for Words. **Nature**. Macmillan Publishers, vol. 425: 340-342, 2003.

NEWMAN, S.D.; JUST, M.A.; MASON, R. Compreendendo o Texto com o Lado Direito do Cérebro – O que os Estudos de Neuroimagem Funcional têm a dizer. In: RODRIGUES, C.; TOMITCH, L.M.B. (org.) **Linguagem e Cérebro Humano**: Contribuições Multidisciplinares. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

NOVA ENCICLOPÉDIA BARSA. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações, vol. 4, 2000.

PAMMER, K. Dyslexia. **Encyclopedia of Life Sciences**. Macmillan Publishers, Nature Publishing Group, 2002.

PARTZ, M.P. Os Modelos da Leitura Competente. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias**: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

PEDLEY, T.A.; BAZIL, C.W.; MORREL, M.J. Epilepsia. In: ROWLAND, L.P. (org.) **Merrit Tratado de Neurologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

PENNINGTON, B.F. **Diagnóstico de Distúrbios de Aprendizagem**. São Paulo: Pioneira, 1997.

PESTUN, M.S.V.; CIASCA, S.; GONÇALVES, V.M.G. A Importância da Equipe Interdisciplinar no Diagnóstico de Dislexia do Desenvolvimento. **Arq. Neuropsiquiatria**, vol. 60 (2-A): 328-332, 2002.

PRITCHARD, T.C.; ALLOWAY, K.D. **Medical Neuroscience**. Madison, Connecticut: Fence Creek Publishing, 1999.

RODRIGUES, C.; TOMITCH, L.M.B. (org.) **Linguagem e Cérebro Humano: Contribuições Multidisciplinares**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

ROWLAND, L.P. (org.) **Merrit Tratado de Neurologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SAGAN, C. **Os Dragões do Éden: Especulações sobre a Evolução da Inteligência Humana**. Rio de Janeiro: F. Alves Editora, 1983.

SOUZA, E.A.P.; GUERREIRO, M.M. Qualidade de Vida e Epilepsia. In: GUERREIRO, C.A.M.; GUERREIRO, M.M. (org.) **Epilepsia**. São Paulo: Editora Lemos, 1993.

TOMITCH, L.M.B.; JUST, M.A.; NEWMAN, S.A. A Neuroimagem Funcional na Investigação do Processo de Leitura. In: RODRIGUES, C.; TOMITCH, L.M.B. (org.) **Linguagem e Cérebro Humano: Contribuições Multidisciplinares**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

VALDOIS, S. As Grandes Etapas da Aprendizagem. In: HOUT, A.V.; ESTIENNE, F. **Dislexias: Descrição, Avaliação, Explicação, Tratamento**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

WALDIE, K.E. O Papel do Hemisfério Direito no Desenvolvimento Normal e Prejudicado da Leitura. In: RODRIGUES, C.; TOMITCH, L.M.B. (org.) **Linguagem e Cérebro Humano: Contribuições Multidisciplinares**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.