

Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

**INFLUÊNCIA DAS DESORDENS DE PROCESSAMENTO AUDITIVO NA
AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DE PESSOAS COM DIFICULDADE
DE APRENDIZAGEM**

Patrícia Aguiar Cunha Vieira

Brasília

2007

Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

**INFLUÊNCIA DAS DESORDENS DE PROCESSAMENTO AUDITIVO NA
AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DE PESSOAS COM DIFICULDADE
DE APRENDIZAGEM**

Patrícia Aguiar Cunha Vieira

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Psicologia como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Ciências
do Comportamento, Área de Concentração
Cognição e Neurociências.**

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Rosana Maria Tristão

Brasília, julho de 2007

**INFLUÊNCIA DAS DESORDENS DE PROCESSAMENTO AUDITIVO NA
AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DE PESSOAS COM DIFICULDADE
DE APRENDIZAGEM**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof^a Dr^a Rosana Maria Tristão

Universidade de Brasília

Prof. Ph.D. Jacob Arie Laros

Universidade de Brasília

Prof^a Dr^a Cássia Maria Ramalho

Centro Universitário de Brasília

Prof^a Dr^a Maria Inês Gandolfo Conceição

Universidade de Brasília

Dedico este trabalho a todas as crianças que complementam seu processo de formação na escola, principalmente àquelas que têm dificuldades e enfrentam todos os dias a grande batalha da superação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, porque Ele abriu as portas até aqui, permitindo a realização de um sonho, pois só Ele sabe o porquê do meu envolvimento com a Psicologia e até onde devo ir. Agradeço ainda a minha orientadora a Prof^a Dr^a Rosana Maria Tristão pela paciência carinhosa e a disposição assertiva, que impulsiona sem desgastar e compreende sem paralisar. Rosana, você é sem dúvida a melhor orientadora que alguém pode ter.

Agradeço aos meus pais pela infra-estrutura que disponibilizaram sem a qual não teria sido possível a realização deste trabalho, e pelo apoio e amor incondicional durante esse momento de dois anos.

Agradeço aos meus filhos Gustavo e Ana Luiza e ao meu marido Marcus Tibério pela paciência, apoio e amor dedicados a mim para que eu conseguisse ir até o fim, sem me sentir distanciada, pois a proximidade deles é a razão da minha caminhada.

Agradeço também a todas as pessoas que, dentro da UnB, permitiram a realização deste trabalho, mesmo sem ter relação com suas rotinas diárias, especialmente ao pessoal do CAEP, do laboratório e da secretaria de Pós-Graduação do CDC.

Agradeço também a todos os que participaram da pesquisa, a fonoaudióloga Isabela Monteiro, a neuropediatra Denise Bomfim e a adolescente Lívia Tristão, e a todos os sujeitos da pesquisa e seus familiares que se disponibilizaram tão prontamente para enriquecer o trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ANEXOS

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix

I. INTRODUÇÃO	1
A. DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM	2
1. Conceitos de Dificuldade de Aprendizagem	3
2. Dislexia	10
3. Dificuldade de Aprendizagem e Dislexia.....	21
4. TDAH.....	25
B. AUDIÇÃO E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM.....	31
1. Processamento auditivo dos estímulos acústicos e da fala humana	32
1.1. O papel do lobo temporal.....	34
2. Neuroplasticidade do lobo temporal.....	34
3. Interações da audição com outras funções sensoriais.....	35
4. Linguagem e processamento auditivo	37
C. AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS PROCESSOS AUDITIVOS E NEUROLÓGICOS	40
1. Audiometria Comportamental.....	40
2. Impedanciometria.....	40
3. Emissões Otoacústicas (EOAs).....	41
4. Audiometria de tronco encefálico (BERA).....	41
5. Potencial cognitivo (P-300).....	42
6. Teste do Processamento Auditivo	43
D. NEUROCIÊNCIAS E A AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA	45
1. Definição / Conceito.....	45
2. Histórico	46
3. Avaliação Neuropsicológica das dificuldades de aprendizagem e dos transtornos associados.....	50
3.1 Principais instrumentos de avaliação no Brasil.....	52
3.1.1 Bender.....	52
3.1.2 Bateria SON-R.....	53
3.1.3 Bateria Wechsler de Inteligência.....	51
II. HIPÓTESES E OBJETIVOS	57
A. OBJETIVO GERAL	58
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	58
III. METODOLOGIA	59
A. AMOSTRA	59
1. Captação da amostra.....	59
2. Critérios de Exclusão	59
B. PROCEDIMENTO GERAL.....	60
1. Entrevista com os pais ou responsáveis.....	60
2. Avaliação Neuropsicológica.....	56
3. Avaliações Clínicas Fonoaudiológicas e Neurofisiológicas.....	61

IV. RESULTADOS	63
A. ANÁLISE GLOBAL DOS RESULTADOS	63
B. ACHADOS AUDIOLÓGICOS E NEUROLÓGICOS	67
1. Audiometria.....	67
2. BERA	67
3. P-300	68
4. Processamento Auditivo.....	68
C. ACHADOS NEUROPSICOLÓGICOS	69
1. Bateria Wechsler	70
2. Bateria SON-R	72
3. Teste Bender.....	73
D. ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS	74
V. DISCUSSÃO	79
A. CARACTERÍSTICAS DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM	79
B. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS	80
C. PROCESSAMENTO VISUAL	81
D. PROCESSAMENTO AUDITIVO	82
VI. CONCLUSÃO	84
VII. REFERÊNCIAS	79
ANEXOS	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Latências de ondas do exame neurofisiológico BERA separados por condição diagnóstica prévia.	65
Figura 2- Latências de ondas do exame neurofisiológico P-300 separados por condição diagnóstica prévia.....	68
Figura 3- Distribuição dos tipos de alteração no processamento auditivo nos grupos diagnósticos.....	69
Figura 4- Subtestes da bateria WISC separada por condição diagnóstica prévia.....	70
Figura 5- QIs da bateria WISC-III separados por condição diagnóstica prévia.....	71
Figura 6- Índices fatoriais da bateria WISC-III separados por condição diagnóstica prévia.....	72
Figura 7- Subtestes da bateria SON-R separados por condição diagnóstica prévia.....	73
Figura 8- QIs da bateria SON-R separados por condição diagnóstica prévia.	73
Figura 9- Itens do teste Bender separados por condição diagnóstica prévia.....	74
Figura 10- Desempenho nos escores totais do teste Bender separado por condição diagnóstica prévia.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Descrição dos sujeitos divididos por grupos de diagnósticos clínicos e com os resultados gerais dos exames e testes.	64
Tabela 2- Tabulação cruzada dos sujeitos, divididos em grupos de diagnóstico clínico que estudam em escola particular e pública.	65
Tabela 3- ANOVA tendo como fator a variável “grupo diagnóstico prévio” (DA, TDAH e Dislexia).	65
Tabela 4- Variáveis com valores altos e quase significantes de F.....	66
Tabela 5- Correlação bivariada entre as variáveis idade (Id) dos sujeitos, escolaridade dos sujeitos (Esc.), escolaridade dos pais (E.Pais) e tipo de escola dos sujeitos (Tipo Esc), e as principais variáveis dos testes psicológicos.	66
Tabela 6- Correlação bivariada entre as variáveis gerais da escala Wechsler e QI generalizado, QI específico e QI total da bateria SON-R	69
Tabela 7- Correlação bivariada entre as variáveis psicológicas e fisiológicas representativas dos resultados finais, excluindo-se nesta tabela a análise da relação entre os subtestes.....	75
Tabela 8- Análise entre as variáveis do exame de processamento auditivo e os subtestes das duas baterias psicológicas de inteligência e do teste Bender.....	78

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	96
Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Formato Adulto	97
Anexo 3 - Entrevista Inicial	98

RESUMO

As queixas de dificuldade de aprendizagem de crianças escolares e pré-escolares têm aumentado significativamente nos últimos anos nos ambulatórios de neuropsiquiatria, exigindo mais cuidado no diagnóstico diferencial multidisciplinar. Este trabalho tem por objetivo geral verificar a influência de distúrbios do processamento auditivo nas dificuldades de aprendizagem e sua relação com variáveis cognitivas, perceptuais, sensoriais e neurológicas. Considerando que exames de processamento de informação não compõem necessariamente o protocolo dos serviços ambulatoriais de neuropsiquiatria e a literatura internacional tem apontado que de 7 a 10% das crianças em idade escolar apresentam essa distúrbio com importantes implicações para a aprendizagem e adaptação sócio-emocional, participaram da pesquisa 32 sujeitos encaminhados para o serviço de neuropsiquiatria do Hospital Universitário de Brasília ou para a Clínica Escola do Instituto de Psicologia da UnB (CAEP) com queixa de dificuldade de aprendizagem, na faixa etária entre 3,5 e 36 anos, abrangendo os níveis desde o pré-escolar à educação superior. Os sujeitos ou seus responsáveis foram entrevistados para levantamento de dados de nível de escolaridade e história da queixa. Os sujeitos foram submetidos a avaliações com baterias neuropsicológicas verbais (Bateria Wechsler para avaliação da inteligência: WPPSI-III, WISC-III e WAIS-III) e não-verbais (SON-R), avaliações fonoaudiológicas (Audiometria Comportamental, Impedanciometria, EOAs e Teste de Processamento Auditivo) e avaliações neurológicas (exame clínico, BERA e P-300). As hipóteses levantadas neste estudo se confirmaram parcialmente, porque o grupo com Dislexia não apresentou desempenho diferente entre os testes verbal e não-verbal e foi o grupo de melhor desempenho no Bender. Contudo, os resultados apontaram tendências para perfis neuropsicológicos e tipo de comprometimento do processamento auditivo de cada um dos grupos (DA, TDAH e Dislexia). O grupo da Dislexia apresentou os melhores resultados e foi o mais homogêneo. O grupo de TDAH não apresentou o padrão ACID no WISC-III para os casos individuais, mas apresentou essa tendência para o grupo e foi também o grupo de pior desempenho verbal. O grupo DA obteve os piores desempenhos totais e a maior dispersão nos resultados de subtestes. Entre os achados deste estudo, pode-se concluir que a avaliação neuropsicológica é sensível à detecção dos diferentes tipos de dificuldade de aprendizagem, implicando a necessidade de inclusão desse tipo de avaliação para melhor entendimento das habilidades perceptivas, cognitivas e o tipo de ambiente, visando prevenção ou intervenção mais assertiva.

Palavras-chave: Processamento Auditivo, Dificuldade de Aprendizagem, Avaliação Neuropsicológica, TDAH, Dislexia.

ABSTRACT

The complaints of learning disability (LD) in school age children and preschoolers have increased significantly in the past few years on the services of clinical neuro-pediatricians requiring more careful diagnostic procedures from part of the multidisciplinary team. This paper has the objective to investigate the influence of auditory processing disorders (APD) in LD and its relationship with cognitive, perceptual, sensory and neurological variables. The relevance of this object of study is that assessments for APD don't make part of the diagnostic protocol in the services of clinical neuro-pediatricians. The international literature shows that 7 to 10% of school age children present impairments in such assessments, with important implications to learning processes and social-emotional adaptations. In this study, participated 32 subjects that were sent from a neuro-pediatrician service at the University's Hospital of Brasilia (HUB) or from the university's psychology school clinic (CAEP) at the University of Brasilia (UNB) that presented the complaint of LD. The age range was from three years and six months up to 36 years old, including all levels of education from preschoolers up to graduation students. The subjects or their legal responsables were interviewed for information about their level of education and the history of LD. The subjects were also submitted to neuropsychological assessments by a verbal battery (Wechsler: WPPSI-III, WISC-III and WAIS-III), and a non-verbal (SON-R 2½-7/SON-R 5½-17), phonological evaluations (audiometry, tympanometry, otoacoustic emissions and auditory processing) and neurophysiologic evoked potentials examinations (P-300 and auditory evoked potentials). The hypothesis proposed in this study were partially confirmed because the Dyslexia group didn't present different results between the verbal and non-verbal tests and the Bender results for this group was the best among groups. Nevertheless, the results showed tendencies towards specific neuropsychological and auditory processing profiles for the groups studied (LD, ADHD and Dyslexia). The Dyslexia group presented the best overall results and was the most homogeneous group. The ADHD group didn't present the ACID pattern for individual cases, but the group showed that tendency and also the worst verbal result among groups. The LD group had the worst total result and the most heterogeneous group in the results of subtests. Among the findings of this work it was possible to conclude that neuropsychological assessment is sensitive to different types of learning disabilities, implicating the necessity to include that assessment for the better understanding of the perceptual and cognitive abilities and environmental factors to help in the prevention or in a more assertive intervention.

Key-words: Auditory Processing, Learning Disability, Neuropsychological Assessment, ADHD, Dyslexia.

Crianças com dificuldades de aprendizagem (DA) normalmente são identificadas ao ingressarem na primeira série do ensino fundamental. Em algumas crianças observam-se atrasos na fala, em outras, a dificuldade é percebida desde os primeiros anos na educação infantil e em outras, ainda, a dificuldade é identificada somente na alfabetização. Na maioria das vezes, são os pais e/ou professores que identificam o foco do problema, mas frequentemente é a própria criança que relata o que há de errado consigo mesma (Coll & cols., 2004; Fonseca, 1995; Guardiola, Ferreira & Motta, 1998; Meister & cols., 2001; Sisto, Boruchovitch, Fini, Brenelli, & Martinelli, 2004).

As crianças com DA podem desenvolver sentimentos de baixa auto-estima. A problemática é tida como condição de vulnerabilidade psicossocial, que leva, se persistir até a adolescência, a ajustamento social pobre e evasão escolar (Carneiro, Martinelli & Sisto, 2003; Dias & Enumo, 2006; Ferreira & Maturano, 2002; Santos & Maturano, 1999).

Na clínica psicológica do serviço público de saúde, tem sido freqüente a busca por atendimento para crianças com dificuldade de aprendizagem. Esse aumento indica a necessidade de aprofundamento nos estudos dessa área, para tornar possível a identificação das características e de estratégias de identificação, intervenção e prevenção (Ferriolli, Linhares, Loureiro & Maturano, 2001).

A ênfase deste trabalho será na avaliação neuropsicológica da dificuldade de aprendizagem e sua relação com o processamento auditivo da informação, tendo como referencial teorias que integram os processos psicológicos subjacentes ao processamento da informação em seus vários níveis.

Evidências da literatura da última década têm consolidado abordagens teóricas sobre as DA que consideram o modelo cognitivo de processamento das informações como a base para o estudo da aprendizagem e a avaliação neuropsicológica é um recurso utilizado para este tipo de investigação (Cf. Lezak, Howieson & Loring, 2004; Moiescu-Yiflach & Pratt, 2005; Sergeant, Geurts & Oostelaan 2002).

A população com dificuldades de aprendizagem apresenta-se de forma heterogênea e características individuais são dilatórias para o entendimento das dificuldades de uma forma geral. Na busca de fatores que expliquem as DA, foi traçado um delineamento que analisou, especificamente, o processamento auditivo da informação e o desempenho neuropsicológico, para buscar entender as diferenças individuais e da população de pessoas com DA.

Dentro dessa perspectiva de população heterogênea, este trabalho se propõe a analisar, por meio de estudos de casos de pacientes do Ambulatório de Neurologia do

Hospital Universitário de Brasília (HUB) e do CAEP (Centro de Atendimento e Estudos Psicológicos), que compartilham perfis semelhantes com queixa de DA, as possíveis relações e implicações entre o desempenho desses pacientes em testes de processamento auditivo e neuropsicológicos, levantando também variáveis como: perfil audiológico, percepção visomotora e variáveis sócio-ambientais.

O objetivo é ampliar a compreensão sobre como a interação de vários níveis de processamento de informação pode interferir na aprendizagem com destaque para a modalidade sensorial auditiva e o processamento dos estímulos próprios à comunicação humana. Considera-se que a percepção auditiva alterada, mesmo em níveis não patológicos, conforme protocolos clínicos, possa agravar o quadro de dificuldade de aprendizagem. Esse entendimento pode implicar novas propostas de intervenção preventiva, ao propor que os testes de processamento auditivo devem ter seus critérios para patologia revistos, além de analisar a sua inclusão obrigatória nos protocolos de investigação de DA.

Para subsidiar essa análise, realizou-se um levantamento da literatura científica das últimas décadas privilegiando-se os autores dos seguintes temas: DA, dislexia e TDAH; neurociências e avaliação neuropsicológica; audição e dificuldade de aprendizagem, processamento auditivo dos estímulos acústicos e da fala humana, neuroplasticidade, integração sensorial, linguagem e processamento auditivo; e avaliação clínica dos processos auditivos por meio de testes de: audiometria, impedanciometria, emissões otoacústicas (EOAs), potencial evocado de tronco encefálico (BERA), potencial cognitivo (P-300) e o teste do processamento auditivo.

A. Dificuldade de Aprendizagem

Muitas são as teorias sobre as causas atribuídas às DA; entre elas, as que mais se destacam são as teorias neurológicas e as integradas resumidas abaixo junto com exemplos de autores, mas que não serão descritas detalhadamente, considerando o objeto e o referencial teórico deste trabalho:

- Teorias neurológicas: São um conjunto de teorias sobre déficits em processos psicológicos e neurológicos subjacentes às DA que se focam em diferentes abordagens, mas principalmente nos estudos correlacionais entre dificuldades cognitivas/acadêmicas e lesões neurológicas (Ahissar, Lubin, Putter-Katz & Banai, 2006; Lezak & cols., 2004) ou atrasos maturacionais (Galaburda, Rosen, Denenberg, Fitch, LoTurco & Sherman, 2001; Fonseca, 1995).
- Teorias integradas: Compõem um conjunto de teorias com forte influência das ciências cognitivas largamente difundidas na década de 1970 e são baseadas em processos psicológicos subjacentes às DA compreendidas na perspectiva das teorias sobre o processamento de informação (Ahissar & cols., 2006; Capovilla, Capovilla

& Suiter, 2004; Carroll & Snowling, 2004; Fonseca, 1995; Galaburda & cols., 2001; Gillbert & Soderstrom, 2003; Halliday & Bishop, 2006; Moisescu-Yiflach & Pratt, 2005; Pestun, Ciasca & Gonçalves, 2002; Tallal, 1998, 2003)

São também frequentes as citações na literatura investigada sobre as teorias centradas no ambiente social e educativo (Dias & Enumo, 2006; Carneiro, Martinelli & Sisto, 2003; Okano, Loureiro, Linhares & Maturano, 2004; Vellutino, Fletcher & Snowling, 2004) e as teorias centradas na projeção da tarefa (Coll, Marchesi, Palácios & cols., 2004).

Essa variedade teórica reflete, entre vários outros aspectos e especificidades de linhas de pesquisa, a heterogeneidade da manifestação dessas dificuldades na população com diagnóstico de DA, constituindo vários grupamentos de queixas específicas que também, por sua vez, apresentam grande heterogeneidade (Ferrioli, Linhares, Loureiro & Maturano, 2001; Fonseca, 1995; Sisto & cols., 2004). Portanto, muitas são as formas de avaliar e caracterizar as DA.

1. Conceitos de Dificuldade de Aprendizagem

Dificuldade de aprendizagem é um conceito criado em 1963 por um grupo de pais com filhos que apresentavam dificuldades persistentes na aprendizagem de leitura. O grupo convocou especialistas de diversas áreas (médicos, neurologistas, psicólogos) para propor explicações e soluções para as dificuldades das crianças. Nesse contexto, Samuel Kirk excluiu do grupo de DA crianças com déficits sensoriais como cegueira, surdez e também com deficiência mental e propôs o termo transtornos no desenvolvimento de habilidades para a interação social. Ele foi considerado pai das DA, por propor um termo abrangente e ter construído um modelo teórico do funcionamento psicolinguístico que incluía os processos receptivos, associativos e expressivos relacionados aos aspectos visomotor e auditivo-motor. Esse modelo considerava os níveis automáticos e representativos do funcionamento psicolinguístico, do qual foram retirados os processos a serem avaliados e treinados, sendo considerados os pontos chave das DA. Em 1974, esse modelo foi comprovado ineficaz e, a partir daí, surgiram as propostas que davam ênfase às habilidades fonológicas (Sisto & cols., 2004).

Historicamente, há registros de contribuições para o delineamento do conceito dificuldade de aprendizagem (DA) que datam de 1800, pelo médico Franz Joseph Gall, que observou adultos com lesões cerebrais que apresentavam afasia, mas com inteligência preservada (Sisto & cols., 2004).

Outros médicos como Paul-Pierre Broca, Karl Wernicke e Joseph Jules Dejerine deram contribuições na descrição de afasias, alexias e agrafias. Entretanto, todos abordavam o assunto de forma organicista, enfocando as lesões cerebrais e suas localizações. Ainda houve a contribuição de Hinshelwood (citado por Sisto, 2004) que atribuiu à agrafia

alterações congênitas nas áreas cerebrais da memória visual para as palavras. Contudo, foi Orton que deu a maior contribuição, rejeitando as definições anteriores e propondo que a causa seria uma variabilidade fisiológica no estabelecimento da dominância cerebral e utilizou o termo estrefossimbolia, que significava alterações ou mudança de símbolos. Orton fundou a associação Orton de Dislexia em 1949, além da revista *Anais de Dislexia e Perspectivas da Dislexia*, focando nas DA de leitura e escrita. No final dos anos 1960, as DA eram fenômeno social na América do Norte, sendo considerado um transtorno em meados dos anos 1970 e se configurou como um campo profissional com apoio legislativo nos Estados Unidos, quando em 1975 foi criado o comitê nacional conjunto sobre DA, o *National Joint Comitee of Learning Disability – NJCLD* (Sisto & cols., 2004).

A expressão DA significa um avanço, por reconhecer a complexidade de um fenômeno que abrange problemas diferentes, mesmo que não coincidentes, entre as pessoas e se contrapõe aos termos mais específicos como dislexia, disgrafia, disortografia, discalculia ou disfunção cerebral mínima (Sisto & cols., 2004).

Em qualquer idade as pessoas teriam possibilidades de manifestar DA, pois seu conceito engloba um grupo heterogêneo de transtornos que se manifestam por dificuldades significativas na aquisição e uso da escuta, fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas apresentadas por meio de atrasos ou dificuldades em leitura, escrita, soletração e cálculo, em pessoas com inteligência potencialmente normal ou superior e sem deficiências visuais, auditivas, motoras ou desvantagens culturais. Sua ocorrência não se dá em todas as áreas simultaneamente e pode estar relacionada a problemas de comunicação, atenção, memória, raciocínio, coordenação, adaptação social e problemas emocionais (Fonseca, 1995; Sisto & cols., 2004).

A definição da dificuldade de aprendizagem, segundo o Manual Estatístico de Transtornos Mentais (APA, 2004, p. 80), está sob o código 315 – Transtorno da aprendizagem (anteriormente transtornos das habilidades escolares):

“Os transtornos de aprendizagem são diagnosticados quando os achados do indivíduo em testes padronizados e individualmente administrados de leitura, matemática ou expressão escrita estão substancialmente abaixo do esperado para sua idade, escolarização e nível de inteligência. Os problemas de aprendizagem interferem significativamente no desempenho escolar ou nas atividades de vida diária que exigem habilidades de leitura, matemática e escrita. Variados enfoques estatísticos podem ser usados para estabelecer que uma discrepância é significativa. Substancialmente abaixo da média em geral, define uma discrepância de mais de 2 desvios-padrão entre rendimento e QI. Uma discrepância menor entre rendimento e QI (i.e., entre 1 e 2 desvios-padrão) ocasionalmente é usada, especialmente em

casos onde o desempenho de um indivíduo em um teste de QI foi comprometido por um transtorno associado no processamento cognitivo, por um transtorno mental co-mórbido, por uma condição médica geral ou pela bagagem étnica ou cultural do indivíduo. Em presença de um déficit sensorial, as dificuldades de aprendizagem devem exceder aquelas habitualmente associadas com o déficit. Os transtornos de aprendizagem podem persistir até a idade adulta”.

Na Classificação Internacional de Doenças da organização Mundial de Saúde, a CID-10 (1993, p. 236), a dificuldade de aprendizagem é encontrada na seção de classificação de transtornos mentais e de comportamento, no código F81 – Transtornos Específicos do Desenvolvimento das Habilidades Escolares (DEDHE) com o seguinte texto:

“... compreendem grupos de transtornos manifestados por comprometimentos específicos e significativos no aprendizado de habilidades escolares. Esses comprometimentos no aprendizado não são resultados diretos de outros transtornos (tais como retardo mental, déficits neurológicos grosseiros, problemas visuais ou auditivos não corrigidos ou perturbações emocionais), embora eles possam ocorrer simultaneamente com tais condições. Os DEDHEs frequentemente ocorrem junto com outras síndromes clínicas (tais como transtorno de déficit de atenção ou transtorno de conduta) ou outros transtornos do desenvolvimento (tais como transtorno específico do desenvolvimento da função motora ou transtornos específicos do desenvolvimento da fala e linguagem)”.

Essas definições são as principais referências para o fechamento do diagnóstico de dificuldade de aprendizagem na área clínica e descrevem o processo atual do entendimento do transtorno. Contudo, na prática clínica, são consideradas muito gerais. Essa generalidade nas definições dificulta o entendimento do tema nos níveis de pesquisa e intervenção, indicando a necessidade de mais estudos na área.

Neste trabalho, optou-se por usar a terminologia de dificuldade de aprendizagem e não distúrbio ou transtorno por ser essa a terminologia mais utilizada nos estudos científicos levantados e porque o termo dificuldade de aprendizagem é mais abrangente que as definições para distúrbios e transtornos, inclusive seguindo o modelo proposto pela NJCLD (U.S. Department of Education Identification of Specific Learning Disabilities, 2004).

A dificuldade de aprendizagem é um mal que afeta de 1 a 2,5 % da população do mundo ocidental, engloba condições diferentes e leva a transtornos funcionais que

requerem acompanhamentos e intervenções por toda a vida, inclusive acompanhamento médico e de saúde pública (Gillbert & Soderstrom, 2003).

Coll e cols. (2004) definem a dificuldade de aprendizagem como resultado das interações das características pessoais e os diferentes contextos envolvidos no desenvolvimento da criança, especialmente a escola e a família. Romero (2004) classifica as DA como: 1) generalizadas, que afetam quase todas as aprendizagens; 2) graves, que afetam importantes aspectos do desenvolvimento da criança e têm origem em lesões cerebrais, ou alterações embrionárias ou, ainda, alterações genéticas; 3) permanentes, citando o prognóstico desfavorável para DA de origem estrutural; 4) inespecíficas, porque não afetam o desenvolvimento e impedem uma aprendizagem específica; 5) específicas, porque afetam especificamente algumas aprendizagens escolares; e 6) as evolutivas, referentes a atrasos no desenvolvimento. Esses autores explicam as DA também como uma questão de maturidade neuronal.

Vítor da Fonseca (1995) e Galaburda e cols. (2001) também descrevem a DA como primordialmente de causa orgânica, propondo uma abordagem neuropsicológica. Fazem referência à maturidade neuronal como fator e citam a importância do processamento auditivo para a aquisição da leitura, pela dificuldade na aprendizagem auditiva.

Apesar das DA serem consideradas como retardo mental em muitos países, elas não são uma condição médica, nem psiquiátrica e nem um diagnóstico por si só. Desde os trabalhos de Binet e Simon, em 1905, o estabelecimento dos coeficientes de inteligência (QI), medidos por testes psicométricos, tem sido a medida adequada para aferir o potencial cognitivo na DA. O primeiro periódico que falava sobre o assunto em 1805 referia-se a um relatório do governo britânico que afirmava que as DA são uma questão de justiça social, direitos humanos, discriminação e serviços inadequados, assim como qualquer outra desabilidade ou condição discriminante e não um assunto clínico/médico (Gillbert & Soderstrom, 2003).

A maioria das pessoas acometidas com dificuldade de aprendizagem é do sexo masculino e isso é atribuído ao mecanismo ligado ao cromossomo X (Arduini, Capellini & Ciasca, 2006; Gillbert & Soderstrom, 2003).

Estudos relacionam fatores associados à auto-eficácia e ao autoconceito como determinantes e preditores do rendimento escolar na situação de aprendizagem, pois influenciam as aspirações e o envolvimento das crianças com metas estabelecidas, a perseverança diante das dificuldades, a resiliência às adversidades, relacionando-se com a qualidade de pensamento analítico, a atribuição causal para sucesso e fracasso e a vulnerabilidade para o estresse e depressão e se referem ao aspecto regulador afetivo como motivador e guia do comportamento (Carneiro & cols., 2003; Medeiros, Loureiro, Linhares & Maturano, 2000).

As crianças com DA apresentam senso de auto-eficácia mais baixo que as crianças com bom desempenho escolar. Os problemas psicológicos apresentados por crianças com DA referem-se, em geral, a aspectos internos como solidão, irritabilidade, preocupação, fechamento e insegurança. Não foi encontrada, contudo, correlação entre nível intelectual e senso de auto-eficácia, nem com problemas de comportamento. Embora os pais de crianças com baixo senso de auto-eficácia tenham avaliado seus filhos como tendo mais problemas comportamentais que as crianças de bom desempenho escolar e senso de auto-eficácia mais alto, a valorização de um senso de auto-eficácia pode servir como instrumento para favorecer o processo de aprendizagem (Medeiros & cols.; 2000). Contudo, foi encontrada uma interação altamente significativa entre as variáveis da DA na escrita e auto-conceito, reforçando a importância da escola e da avaliação feita por professores, colegas e pais para o auto-conceito das crianças (Carneiro & cols., 2003).

A co-ocorrência de problemas de comportamento e baixo desempenho escolar pode ser um dos fatores da elevada demanda motivada por dificuldades escolares em clínicas de psicologia e de saúde mental. Comportamentos externalizantes (hiperatividade, impulsividade, oposição, agressão, desafio e manifestações anti-sociais) com componentes anti-sociais comumente estão associados às adversidades ambientais e o conhecimento do ambiente de desenvolvimento da criança pode ajudar na criação de estratégias preventivas. Crianças com problemas de comportamento podem ter o ambiente de desenvolvimento prejudicado ou por falta de recursos ou por situações adversas. Os prejuízos estão presentes em diferentes setores da vida familiar e incidem diretamente sobre as crianças, aumentando a probabilidade de elas desenvolverem vulnerabilidades pessoais. Foram encontrados dados que indicam que crianças sem problemas de comportamento têm um ambiente de desenvolvimento mais apoiador e supridor, em relação às interações familiares com a criança, com oportunidades de convivência entre a criança e seus pais, suporte para enfrentamento de problemas no cotidiano e o envolvimento dos pais em atividades facilitadoras do desenvolvimento, nas quais os problemas das crianças são mais levados em conta e há uma maior monitoração do tempo livre e supervisão de estudos (Ferreira & Maturano, 2002).

A educação brasileira é marcada por um alto índice de repetência e evasão escolar, o que faz com que a preocupação em relação ao fracasso escolar aumente progressivamente. Dessa forma, crianças com dificuldades escolares sentem-se incapazes, têm sentimentos de frustração e comportamentos inadaptados. Os problemas específicos culminam em sensação de fracasso geral e provocam a evasão. O fracasso escolar pode ocorrer por situações externas ao indivíduo, as quais que o afetam indiretamente, tais como: situação socioeconômica da família do estudante, falta de estrutura no ambiente físico das escolas, problemas com a administração da escola e até a formação dos professores, e

situações internas ao aluno como: desenvolvimento cognitivo, questões afetivas, emocionais, motivacionais e de relacionamento. Nesse contexto, as pessoas que mais afetam o autoconceito das crianças são as que têm algum controle sobre elas, normalmente pais e professores. As dificuldades na escola estão principalmente em dois eixos: matemático e lingüístico (Carneiro & cols., 2003).

Vem crescendo a identificação de crianças em idade escolar com DA e o percentual de reprovação no primeiro ano do ensino fundamental está em torno de 54%, o que contribui para o atraso escolar e conseqüente evasão. Além de as crianças se auto-avaliarem, a escola também as avalia, o que reforça comparações sociais com base no rendimento escolar. Administrar as DA no ambiente não é tarefa fácil e, na maioria das vezes, a solução encontrada é a colocação da criança em programas especiais de ensino como as salas de reforço ou recuperação paralela. Essas medidas carecem de estudos que comprovam sua eficácia quanto aos aspectos psicológicos de crianças com DA (Okano, Loureiro, Linhares & Maturano, 2004).

Para a família, professores e comunidade enfrentarem o insucesso escolar, o baixo rendimento e as múltiplas conseqüências para a auto-avaliação da criança, não é tarefa fácil e não há ainda respostas assertivas, o que aponta para a necessidade de se buscar alternativas que minimizem tal situação. Um estudo de Okano e cols. (2004) mostrou que crianças sem DA obtêm pontuações mais altas na escala de auto-conceito, demonstrando ter auto-conceito global mais positivo do que crianças com DA que participam do grupo de apoio em horário complementar. Diferenças significativas entre os grupos foram encontradas nas categorias comportamento, *status* intelectual e acadêmico, ansiedade e popularidade. Nas categorias aparência e felicidade não houve diferença entre os grupos. No geral, crianças com DA se perceberam com menor habilidade para aprender e com mais dificuldades comportamentais quanto ao ajustamento às demandas do meio escolar do que as crianças sem DA. No estudo, utilizaram crianças com o nível intelectual no mínimo médio inferior. Crianças com DA apresentaram uma percepção mais positiva quanto à habilidade musical do que as crianças sem DA e, no estudo, foi sugerido esse ponto como uma possível fonte de aproveitamento para facilitar o desenvolvimento dessas crianças. Foi sugerido ainda, que as dificuldades de desempenho escolar das crianças do grupo com DA são conseqüência das vivências de fracasso relacionadas à diminuição do rendimento, reforçando sentimentos de inadequação e baixa auto-estima, o que favorece situações conflituosas, dificulta aquisição de conteúdos formais e amplia as dificuldades afetivas. Por outro lado, as crianças sem DA apresentaram autoconceito mais positivo e melhor aceitação pelos pares, mas denotam maior ansiedade sugestiva de esforço para adaptar-se. A autopercepção de dificuldades comportamentais e de aceitação pelos pares, pelos professores e pela própria família das crianças na turma de apoio supostamente influencia o sentimento que têm de si mesmas, o

que afeta a forma de agir e viver em função das dificuldades escolares. A turma de apoio de ensino alternativo não se beneficia em termos de autoconceito, fator esse que sugere que novas medidas devem ser tomadas visando a inclusão dessa variável autoconceito como mais um item a ser trabalho na turma de ensino alternativo.

Dias e Enumo (2006), no estudo sobre criatividade e DA com avaliação tradicional e assistida em crianças da 2^a e 3^a séries do ensino fundamental, que objetivou identificar se o uso dos instrumentos de forma assistida seria adequado para a avaliação de resultados de programas de intervenção em habilidades criativas/cognitivas em crianças com DA, encontraram que as crianças com DA apresentam certas habilidades criativas e que a expressão dessas habilidades tem relação com a capacidade cognitiva e que a maneira mais eficaz de aproveitamento dessas habilidades seria por meio de programas de criatividade. A amostra foi de 34 crianças com desempenho entre limítrofe e médio no WISC-III e pontuação dentro das faixas inferior e média inferior no TDE (Teste de Desempenho Escolar). O resultado indicou que as crianças submetidas à intervenção de um programa de promoção de criatividade com duração de três meses apresentaram melhora no desempenho do teste TDE, indicando melhora no desempenho acadêmico de crianças com DA. Na avaliação cognitiva, não houve diferenças entre as crianças com e sem DA nas fases pré e pós teste e os testes de QI mostraram-se adequados para avaliar crianças com DA. Contudo, no teste Raven, as crianças sem DA apresentaram desempenho melhor que o das crianças com DA no pré teste, mas no pós teste o desempenho se igualou entre as crianças com e sem DA. Os resultados com melhora no desempenho, principalmente das crianças com DA, indicam a presença de habilidades criativas e a capacidade de desenvolverem tais habilidades, uma vez que foram submetidas ao programa de promoção de criatividade. A avaliação assistida no Pbfd (jogo de Perguntas de Busca com Figuras Diversas) demonstrou ser eficaz na melhora de desempenho durante a fase de assistência, respondendo de forma afirmativa a pergunta das autoras.

Dias e Enumo (2006) afirmam que os problemas do sistema educacional brasileiro, como repetências, evasão escolar e violência, são precursores de dificuldades na aprendizagem, piorando a situação dos alunos que já têm algum tipo de DA. O objetivo da avaliação assistida é identificar o desempenho potencial. Crianças com DA são mais beneficiadas em avaliações que utilizam a metodologia de intervenção, sendo essa, portanto, a mais adequada para essas crianças, na opinião das autoras.

A identificação da DA é geralmente atrelada ao desempenho escolar e o termo dificuldade de aprendizagem engloba, como é indicado na literatura, vários aspectos, mas nem sempre é possível delimitar nos sujeitos quais aspectos especificamente estão gerando as dificuldades. Algumas crianças mostram uma dificuldade de aprendizagem específica que depois acaba compondo a raiz de outras, por exemplo, a dificuldade de leitura, que leva a

dificuldades na aritmética em exercícios cuja leitura e compreensão são necessárias. Os sistemas de classificação privilegiam o sistema etiológico, que baseia sua classificação na causa original, e o sistema funcional, que se preocupa com o funcionamento. Entretanto, nem todos os casos possuem causa identificável e, além da identificação, existe também o fato de que as dificuldades podem ter origem similar, mas manifestações diferentes (Sisto, 2004).

Duas outras condições especiais de desenvolvimento têm sido associadas a DA: a dislexia e o TDAH (transtorno por déficit de atenção/hiperatividade). Normalmente, quando alunos ou seus pais buscam os serviços de neuropsiquiatria com a queixa de DA, já trazem um pré-diagnóstico de uma dessas duas condições e o diagnóstico diferencial tem sido um desafio, considerando as inúmeras variáveis ambientais e fisiológicas subjacentes às três condições. Para embasar melhor a análise do tema desse estudo, uma síntese destes dois transtornos será apresentada a seguir:

2. Dislexia

Na classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10 (1993, p. 240), o termo dislexia é encontrado no índice remissivo e este remete ao transtorno específico de leitura que se encontra no item F81.0:

“O aspecto principal desse transtorno é um comprometimento específico e significativo no desenvolvimento das habilidades de leitura, o qual não é unicamente justificado por idade mental, problemas de acuidade visual ou escolaridade inadequada. A habilidade de compreensão da leitura, o reconhecimento de palavras na leitura, a habilidade de leitura oral e o desempenho de tarefas que requerem leitura podem estar todos afetados. Dificuldades para soletrar estão frequentemente associadas a transtornos específicos de leitura e muitas vezes permanecem na adolescência, mesmo depois de que algum progresso na leitura tenha sido feito. Crianças com transtorno específico de leitura, seguidamente, têm alguma história de transtornos específicos do desenvolvimento da fala e linguagem, e uma avaliação abrangente do funcionamento corrente da linguagem muitas vezes revela dificuldades contemporâneas sutis. Em adição à falha acadêmica, comparecimento escolar deficiente e problemas com ajustamento social são complicações assíduas, particularmente nos últimos anos do primário e do secundário. A condição é encontrada em todas as linguagens conhecidas, mas há incerteza se a sua frequência é afetada ou não pela natureza da linguagem e do manuscrito”.

No DSM-IV-TR (2004, p. 82), não é encontrado o termo dislexia. Contudo, consta o transtorno da leitura como um subitem do transtorno da aprendizagem. Sua identificação é 315.00:

“A característica do Transtorno da Leitura consiste em um rendimento em leitura (i.e, correção, velocidade ou compreensão da leitura, medidas por testes padronizados administrados individualmente) substancialmente inferior ao esperado para a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade do indivíduo (Critério A). A perturbação da leitura interfere significativamente no rendimento escolar ou em atividades da vida cotidiana que exigem habilidades de leitura (Critério B). Na presença de um déficit sensorial, as dificuldades de leitura excedem habitualmente a estes associadas (Critério C). Caso estejam presentes uma doença neurológica, outra condição médica geral ou outro déficit sensorial, estes devem ser codificados no Eixo III. Em indivíduos com Transtorno de leitura (também chamado “dislexia”), a leitura oral caracteriza-se por distorções, substituições ou omissões; tanto a leitura em voz alta quanto a silenciosa caracterizam-se por lentidão e erros de compreensão”.

Logo, a dislexia caracteriza-se por uma dificuldade específica de leitura, sendo uma condição cognitiva, comportamental e heterogênea comum ao desenvolvimento; primariamente, uma dificuldade significativa de aquisição da leitura, apesar do nível de inteligência e educação adequada. Há evidências sugestivas de que a dislexia pode ser apenas uma das manifestações de uma síndrome anatômica mais profunda no sistema nervoso central, necessitando de abordagens cognitivas, comportamentais mais amplas no desenvolvimento de programas de reabilitação (Grigorenko, 2001).

Falhas nos processos de correspondência de sons (fonemas) com símbolos gráficos (grafemas) ou a ausência dessa correspondência constituem a base da dificuldade de aprendizagem da dislexia. A prevalência da dislexia nos países em desenvolvimento é de 8 a 10% das crianças em idade escolar nos anos iniciais, com predominância para o sexo masculino. Problemas na fala ou na leitura, a dislexia, são os mais comuns das DA e estão associados a anormalidades ou disfunções neurológicas, e podem ser medidos pela associação de testes de linguagem, memória, leitura, escrita e matemática, podendo determinar a presença ou a ausência de dificuldades escolares em crianças (Arduini & cols., 2006).

As crianças com dislexia têm desempenho inferior ao esperado nos testes WISC-III e na bateria neuropsicológica Luria-Nebraska para a faixa etária correspondente e no nível de maturação verificados nos exames ENT e ENE, mesmo apresentando potencial

intelectual normal e ausência de déficits sensoriais. Os subtestes relacionados com as diferenças de desempenho dentro da dislexia foram leitura, escrita, matemática e memória, especialmente porque eles refletem mais os aspectos acadêmicos. Esses resultados podem ser considerados sinais associados, que, juntamente com outros sinais de fatores biológicos, são determinantes da ocorrência da dificuldade de aprendizagem. Foi observado no exame de neuroimagem SPECT que as crianças com dificuldades específicas de leitura, escrita apresentaram fluxo sanguíneo reduzido nas regiões que envolvem essas habilidades: porção medial do lobo temporal, relacionado com memória; a disfunção dessa região causa dissociação entre memória imediata e memória de longo prazo, determinando diferenças no armazenamento de novas memórias e no aprendizado. Qualquer alteração no fluxo sanguíneo da região do lobo temporal causa sérios defeitos na capacidade de leitura e escrita por estarem aí situadas as regiões responsáveis pela reprodução gráfica de palavras e pela consciência fonológica (Arduini & cols., 2006).

A literatura cita relação entre alterações de habilidade de leitura e escrita e baixo fluxo sanguíneo no lobo temporal que são identificados na avaliação neuropsicológica. Ambos os processos (escrita e leitura) são equivalentes em termos de regiões cerebrais responsáveis pelas funções e são semelhantes em crianças com alteração e sem alteração nos exames de imagem. Em estudos de avaliação neuropsicológica e desempenho escolar, observa-se que as tarefas acadêmicas terminam por exigir as mesmas condições cognitivas e comportamentais. Por exemplo, a correlação com a matemática é justificada porque para desenvolver a capacidade para tal raciocínio é necessário ter bem desenvolvida as habilidades de escrita e leitura (Arduini & cols., 2006). Esse estudo também cita uma maior incidência de meninos com reclamações de dificuldades de leitura e, nesses sujeitos, os exames neurológicos com alterações não alcançaram relação significativa com os dados neuropsicológicos, apesar de expressarem leves sinais compatíveis de dificuldade de aprendizagem. Contudo, houve discrepância entre os QIs verbal e executivo nas crianças com dislexia, evidenciando sinais de diferença nas funções mentais. Na avaliação neuropsicológica, houve maior evidência de déficits em leitura, escrita, memória imediata e matemática (Arduini & cols., 2006).

Processos cognitivos envolvidos na leitura e escrita estão fortemente relacionados ao processamento fonológico, que inclui consciência fonológica, memória fonológica e vocabulário receptivo auditivo (Capovilla, Capovilla & Suiter, 2004). Fonseca (1995) afirma que a leitura envolve discriminação visual de códigos gráficos pelo processo de decodificação e necessita selecionar e identificar equivalentes auditivos (fonemas) por meio do processo de análise e transdução, síntese e comparação. Esse processo exige atenção seletiva.

Cerca de 10 a 15% das crianças em idade escolar apresentam dificuldade na identificação de palavras e codificação fonológica e a tendência é que essas crianças apresentem dificuldade de aprendizagem e de leitura (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Segundo Tallal (2003), de 10 a 20% das crianças são afetadas por alguma DA. Para Halliday e Bishop (2006a), 5% das crianças que se tornarão literadas terão dificuldades, apesar de não apresentarem nenhuma desvantagem intelectual, neurológica ou ambiental. Esses são os sintomas de dislexia que Tallal (2003) chama de dislexia do desenvolvimento.

Halliday e Bishop (2006b) concluíram, como resultado de seu estudo sobre detecção de modulação de frequência e distúrbio de linguagem, que se deve atribuir relação causal entre as duas variáveis (detecção de modulação de frequência e distúrbio de linguagem) apenas no subgrupo de pessoas com problemas específicos de leitura ou déficits na detecção de modulação de frequência, que são fatores de risco; associados com déficits em outra habilidade específica e/ou cognitiva, contribuem para a dificuldade de aprendizagem de leitura. Para distinguir essas possibilidades, os autores sugerem que sejam feitos estudos futuros que envolvam as diferenças individuais do processamento auditivo e de habilidades cognitivas e se elas formam perfis específicos para as dificuldades de leitura.

A dislexia do desenvolvimento foi documentada pela primeira vez há mais de 100 anos. A maioria dos disléxicos têm dificuldade na manipulação e acurácia de repetição de seqüências de sons da fala. O maior déficit está na dinâmica da mudança na percepção de comparação de estímulos para a recuperação da memória. Indivíduos disléxicos estão em desvantagem perceptual e cognitiva em relação à população geral, no que diz respeito à capacidade de reposicionar operações de processamento cognitivo que estão em curso com a recuperação de representações armazenadas. Autores afirmam, ainda, que essa situação é abundante no meio acadêmico (Ahissar & cols., 2006).

Uma área de pesquisa sobre a dislexia levanta a “hipótese de adaptação” que pressupõe uma dificuldade de adaptação do disléxico diante da apresentação de estímulos novos de fala, interferindo com o conjunto de estímulos já conhecidos dos sujeitos. Segundo essa hipótese, os disléxicos já teriam dificuldades em percepção até mesmo quando estímulos conhecidos são usados repetidamente. A hipótese de adaptação liga o desempenho de habilidades superiores com a dinâmica de rede de respostas neuronais individuais, que, no caso dos disléxicos, estaria em déficit, e isso seria a base neurológica da dislexia (Ahissar & cols., 2006).

Lachmann, Berti, Kujala e Schöger (2005) afirmam que a definição de dislexia do desenvolvimento publicada pela Associação Psiquiátrica Americana em 1994 é baseada na discrepância entre a expectativa de desempenho de leitura tirada das medidas gerais de inteligência e o desempenho em leitura observado, ou seja, apesar dos bons resultados nos

testes, a criança não consegue aprender a ler e escrever. Portanto, para a APA, a dislexia é uma condição vinculada ao desenvolvimento e deve se manifestar geralmente pela primeira vez na infância.

Alguns autores defendem que o aprendizado da leitura depende de habilidades fonológicas e, por causa disso, crianças com dificuldades fonológicas apresentam maior risco de desenvolver problemas de leitura. O grupo de crianças com déficits fonológicos que atraiu mais atenção são as crianças disléxicas (Carroll & Snowling, 2004). As crianças disléxicas apresentam dificuldades de consciência fonológica, memória verbal de curto prazo e nomeação automatizada rápida. Outro grupo vulnerável a dificuldades de leitura é o grupo de crianças com problemas fonológicos expressivos. Carroll e Snowling (2004) testaram diferenças entre crianças de famílias com risco de dislexia e crianças com dificuldades de fala em quatro domínios diferentes: leitura, consciência fonológica, processamento fonológico e aprendizagem fonológica. E concluíram que crianças com histórico familiar de dislexia e crianças com dificuldades de fala são ambas consideradas grupo de risco para desenvolver dificuldades de leitura e ambas demonstram a mesma fragilidade fonológica, com desenvolvimento pobre da consciência fonológica e de reconhecimento de palavras, e que o grupo de dificuldade de fala tem ainda menos habilidade no reconhecimento de letras. Crianças de ambos os grupos de risco tiveram alterações semelhantes na tarefa dinâmica de aprendizagem fonológica, apesar de terem resultados semelhantes com o grupo controle no que diz respeito a conhecimento de vocabulário e vocabulário de figuras, sugerindo a dificuldade de decodificação do grupo de risco, ou seja, as crianças do grupo de risco apresentam dificuldades no estabelecimento de representações fonológicas envolvidas no processo de recuperação acurada de novas representações fonológicas. Elas propõem que essa dificuldade implica que o aprendizado de palavras, sendo estas difíceis ou não para as crianças do grupo de risco, será difícil de ser recuperado. As crianças do grupo de risco não apresentaram dificuldades na identificação de sílabas em comparação com as crianças do grupo controle, mas demonstraram pior desempenho nas tarefas de rima e identificação de fonemas iniciais. A conclusão do estudo é que crianças com problemas na linguagem expressiva da fala formam um grupo de risco para dificuldades de leitura e um *continuum* com crianças de família com histórico de dislexia. É proposto que o fator de risco compartilhado é um problema no processamento fonológico que pode ser traçado por específica representação fonológica pobre.

Vellutino e cols. (2004) fizeram uma revisão literária sobre a influência histórica e a conceptualização contemporânea das causas da dislexia do desenvolvimento nos últimos 40 anos. O foco do estudo foi nos déficits cognitivos e biológicos, com ênfase nas teorias acerca da dislexia. A discussão, ao longo do artigo, foi baseada no pressuposto da relação causal entre as habilidades envolvidas e o desempenho que permeia as hipóteses

sobre a habilidade de leitura, tendo, de um lado, percepção visual e memória verbal e, do outro, identificação de palavras e compreensão da leitura, em que tal relação só pode ser aferida consistentemente em experimentos com delineamento experimental ou quase-experimental. Tais estudos devem relatar melhora na habilidade de leitura concomitante à melhora no desempenho das habilidades hipotetizadas como parte da habilidade de leitura. Os autores acreditam que existem menos relações causais entre desempenho em habilidades específicas e a leitura do que se tem documentado. Outro objetivo do artigo, segundo os autores, é evidenciar a importância da diferença entre dificuldade precoce de leitura com causas cognitivas ou biológicas e dificuldade como consequência de déficits nas experiências ou na instrução. No artigo, os autores enfatizam evidências de estudos transversais, longitudinais e lingüísticos que convergem para a hipótese de que déficits de codificação de códigos lingüísticos é a mais provável causa da dificuldade de leitura em crianças disléxicas e que são reforçadas por estudos neurobiológicos, genéticos e de risco familiar.

Démonet, Taylor e Chaix (2004) definem dislexia do desenvolvimento, ou dificuldade de aprendizagem específica da leitura, como falha inesperada, específica e persistente na aquisição da habilidade de leitura eficiente, apesar da exposição a ensino convencional, inteligência adequada e oportunidades socioculturais. A variabilidade de acometimentos encontrados na dislexia é explicada pela definição ampla e vários fatores envolvidos com o diagnóstico. Existe um critério diagnóstico frequentemente utilizado nos países de língua inglesa, que é a discrepância entre o QI verbal e o desempenho em testes de leitura. O diagnóstico é difícil em línguas de ortografia quase transparente como o italiano, em que os fonemas são quase iguais aos grafemas, o qual se dá apenas em cima da velocidade da leitura. Informações epidemiológicas sobre a dislexia ainda são escassas. Pessoas com dislexia fonológica demonstram deficiência no desenvolvimento da leitura grafo-fonêmica, pessoas com dislexia superficial apresentam dificuldades léxicas, imprescindíveis para a leitura de palavras não frequentes.

Segundo Grigorenko (2001), a dislexia é uma condição cognitivamente e comportamentalmente heterogênea, comum do desenvolvimento. Caracterizada primariamente por uma grave dificuldade para aprendizagem da leitura, apesar de a média de inteligência e educação estarem adequadas. A existência da dislexia do desenvolvimento como uma síndrome cognitiva e comportamental complexa está além de qualquer dúvida. Ele afirma que o estudo da dislexia do desenvolvimento tem três fontes de complexidade: a primeira diz respeito à definição da dislexia, que indica condição de inabilidade de leitura; então, por definição, está relacionado com a capacidade de adquirir leitura. Mas, se a leitura é um processo hierárquico constituído de camadas distintas de operações cognitivas (reconhecimento visual, mapeamento de símbolos, processamento fonológico, léxico, semântico e sintático, memória, vocabulário), saber a quantidade de comprometimento ou o

tipo de comprometimento tem sido uma questão do ponto de vista dos autores que estudam o tema. A segunda complexidade diz respeito ao curso da dislexia no desenvolvimento, especificamente, as mudanças do desenvolvimento na manifestação comportamental (fenótipo) da dislexia, que é diagnosticada primeiramente na educação primária (U.S. Department of Education Identification of Specific Learning Disabilities, 2004). O curso do desenvolvimento gera flutuações e deixa a dislexia do desenvolvimento suscetível às influências do ambiente, fazendo a tarefa de definição do fenótipo comportamental muito difícil, seja no contexto de definir a natureza hereditária e a transmissão genética, seja em relação ao estabelecimento de características específicas estruturais e funcionais do cérebro. A terceira fonte de complexidade é relativa à frequência geral da condição na qual a estimativa de incidência e prevalência varia de acordo com a linguagem e cultura, de acordo com a idade ou dependendo se a condição é definida com base em seus precursores e componentes ou a definição clínica (DSM-IV). Especificamente, a frequência ou o conteúdo variam em diferentes sistemas lingüísticos dependendo da demanda imposta pela complexidade fonológica de uma dada língua. Além disso, culturas em que a ênfase é dada ao esforço e motivação relacionados à escola tendem a subestimar a prevalência da dislexia. A estimativa do número de crianças diagnosticadas como disléxicas, com base nos critérios do sistema escolar, tem sido de 4% (DSM-IV). Essas crianças formam o maior contingente de crianças que recebem apoio de ensino especial nos Estados Unidos. A autora conclui que ambientes sem amplas oportunidades de leitura colocam a leitura de crianças em risco, mas não podem ser considerados como fatores causais para a dislexia. Apenas a relação entre genes e ambiente não é suficiente para que os pesquisadores da área da genética tenham entendimento direto dos mecanismos da dislexia do desenvolvimento, portanto, faz-se necessário descobrir especificamente os genes responsáveis pela condição. A complexidade das línguas e suas representações escritas fazem pesquisadores (lingüistas e psicólogos) perceberem a linguagem não só como uma invenção cultural, mas também produto de uma trajetória específica do desenvolvimento humano. E, como qualquer estrutura em desenvolvimento, a leitura deve ter sido remodelada e essa transformação pode ter sido causa de mudanças no cérebro (ou causada por elas). No século IV da era Cristã, santo Agostinho (citado por Grigorenko, 2001) relata, impressionado, que santo Ambrósio, o então bispo de Milão, conseguia ler em silêncio. É plausível que estudos de genética comparativa entre populações de sistemas lingüísticos diferentes podem revelar algumas dicas sobre o caminho revolucionário da leitura normal e/ou disléxica da civilização moderna. A autora espera contribuir para o entendimento, mas admite que, para ajudar as crianças disléxicas, seria necessário um entendimento assertivo sobre a dislexia.

Vellutino e cols. (2004) afirmam que processos de codificação lingüística e visual, juntos, ajudam o estabelecimento de associações entre as partes da linguagem escrita

e falada de palavras impressas, ajudando as crianças a identificarem as palavras como unidades léxicas, passíveis de serem identificadas mais rapidamente. Esse processo de aprendizagem associativa depende da capacidade da criança de entender conceitos e convenções para palavras impressas: palavras escritas representam palavras faladas na linguagem e essas palavras são compostas por letras e processadas da esquerda para a direita no código lingüístico ocidental, são demarcadas por espaços e assim por diante. O processo de codificação visual é a visualização sensorial de alto nível, que facilita a armazenagem de representações dos atributos visualmente definidos do estímulo ambiental, incluindo símbolos gráficos usados para representar palavras escritas. O processo de codificação lingüística facilita a aquisição de linguagem e o uso da linguagem para codificar, armazenar e recuperar informação, inclui código fonológico – capacidade de utilizar códigos da fala para representar informações em forma de palavras ou partes de palavras; códigos semânticos e morfológicos – capacidade de armazenar informação sobre o significado dos conceitos em forma de palavras ou partes de palavras (ex: participípios, gerúndios); códigos sintáticos – capacidade de armazenar regras sobre a ordem das palavras, estabelecendo limites sobre como as palavras devem ser organizadas em uma sentença; e, códigos pragmáticos – capacidade de armazenar informação sobre convenções do uso da linguagem como meio de comunicação (entonação, pontuação na linguagem escrita, uso de linguagem inteligível por parte do interlocutor ou escritor). Como o aprendizado das palavras pela visualização exige muita memória, porque as palavras ou partes de palavras podem ter muitas características semelhantes, esse processo necessita do apoio de conhecimento dos princípios do alfabeto, que geram proficiência na decodificação fonológica, que é essencial para a aprendizagem do sistema escrito da linguagem. Essa proficiência vai exigir que se faça uma análise das estruturas da linguagem, facilitando a aquisição do conhecimento de estruturas sub-léxicas, como consciência fonológica e ortográfica e conhecimento alfabético e ortográfico. Consciência fonológica é o entendimento conceitual e a consciência explícita de que as palavras consistem de sons da fala específicos (fonemas) e combinações desses sons (sílabas, unidades de rima). Os autores dizem que essa consciência é importante para a aprendizagem do valor sonoro que mapeia os símbolos alfabéticos. Consciência ortográfica é o entendimento sobre as limitações de como as palavras são organizadas em uma língua. As consciências fonológicas e ortográficas vão permitir o uso funcional do conhecimento ortográfico quanto às regularidades e redundâncias características do sistema escrito da linguagem. Esse sistema é complementado pela noção gramatical (consciência sintática), que promove sensibilidade para identificação de erros que violam as convenções sobre a ordem das palavras na linguagem escrita e falada.

Ainda segundo Vellutino e cols. (2004), estudos de regressão avaliando os componentes da habilidade de leitura citados acima também sugerem que a facilidade

adequada para a identificação das palavras por si só depende amplamente da habilidade do leitor em adquirir facilidades no uso do código alfabético. O suporte adicional para essa possibilidade vem do grande número de estudos que promovem evidências independentes e convergentes de que crianças que apresentam dificuldades na associação dos símbolos alfabéticos com os respectivos fonemas também apresentam dificuldades para ler e escrever (Carrol & Snowling, 2004; Halliday & Bishop, 2006a; Tallal, 2003; Vellutino & cols., 2004). Mais evidências apontam que essas dificuldades continuam também na idade adulta (Coll & cols., 2004; Sisto, 2004).

Pestun, Ciasca e Gonçalves (2002) diferenciam três tipos de disléxicos: 1) disfonéticos – lêem bem as palavras que memorizaram visualmente e utilizam dicas como o contexto, a letra inicial e a extensão das palavras; 2) diseidéticos – a leitura de palavras familiares e não familiares é lenta e trabalhosa, mas correta. A característica é baseada na decodificação fonética, por isso apresentam maior dificuldade na leitura de palavras irregulares; 3) mistos – reúnem as dificuldades dos dois tipos citados anteriormente e freqüentemente apresentam confusão espacial. Pela própria conceituação da dislexia, existe a necessidade de um grupo de profissionais para investigar e analisar os déficits funcionais, traçar o perfil de desempenho, formular hipóteses explicativas e especificar os objetivos terapêuticos. O psicólogo conduzirá a avaliação emocional, perceptual e intelectual; o pedagogo, avaliação acadêmica; o fonoaudiólogo, avaliação audiométrica para descartar déficit auditivo; médico oftalmologista, exame da acuidade visual para descartar déficit na visão; médico neurologista, exame neurológico tradicional (ENT) e evolutivo (ENE) para afastar comprometimento neurológico; neurorradiologia, avaliação da neuroimagem (ressonância magnética – RM, tomografia computadorizada por emissão de fóton único – SPECT e tomografia por emissão de pósitrons – PET) para contribuir com novas informações e para descartar lesões. Os resultados deverão ser analisados por todos os profissionais e juntos deverão discutir sobre o diagnóstico diferencial, especificando as dificuldades e integridades observadas na criança. Os autores utilizaram para a avaliação neuropsicológica os testes formais: escala de inteligência Wechsler para crianças (WISC-III); Teste Gestáltico Visomotor (Bender/Clawson); bateria Luria-Nebraska de avaliação neuropsicológica para crianças; teste de audibilização; tarefa de segmentação fonêmica; lista de palavras para leitura oral, repetição e tomada de ditado; texto para leitura oral e interpretação. Exames complementares: audiométricos, oftalmológico, neurológico tradicional (ENT) e evolutivo, versão abreviada (ENEVA), e a neuroimagem SPECT.

A leitura envolve a integridade do processamento visual e fonológico, atenção seletiva e sustentada; e alterações no processamento visual e auditivo, no funcionamento do lobo temporal, dificuldade na armazenagem e recuperação das informações, distratibilidade, ausência de déficits sensoriais (auditivos e visuais) e presença de sinais neurológicos

menores sugerem dislexia do desenvolvimento do tipo misto (com prejuízos tanto fonológicos quanto visuais). O diagnóstico de dislexia deve seguir com encaminhamento da criança para acompanhamento psicopedagógico. A avaliação neurológica, sensorial e neuropsicológica formal são essenciais no estabelecimento do diagnóstico e da conduta terapêutica. Os exames de neuroimagem funcional contribuem para a melhor compreensão dos mecanismos fisiopatológicos dos distúrbios do desenvolvimento (Pestun & cols., 2002).

Um dos processos cruciais que ocorre durante a leitura é a tradução de unidades visuais (letras e grafemas) em representações acústicas (fonemas). Enquanto grafemas são unidades bem distinguidas na palavra escrita, os fonemas não são inteiramente separados na entidade acústica da palavra falada. O pacote acústico das palavras inclui componente e informações integradas de vogais e consoantes sem clara relação entre o nível acústico e a divisão fonética. Os fonemas são definidos também como representações acústicas abstratas de componentes da fala. Daí deriva-se o conceito de consciência fonológica que é o conhecimento explícito da estrutura sonora da fala (Moisescu-Yiflach & Pratt, 2005).

Outro tipo de transtorno nessa área descrito pela literatura é a hiperlexia, em que o nível significativamente elevado de reconhecimento de palavras e de habilidade ortográfica e aritmética demonstrado pelas crianças com o transtorno parece ser o resultado da habilidade de memória visual/não-verbal significativamente elevado em conjunto com a habilidade perceptiva visual na média ou acima, e não o resultado de uma habilidade média a superior da memória auditiva/verbal como se acreditava. Nosologicamente, o termo hiperlexia é definido como a habilidade de um indivíduo de reconhecer palavras em um nível superior ao esperado pela medida do potencial intelectual. É considerado como uma variante do distúrbio de linguagem do subtipo dislexia do desenvolvimento. Condições essenciais da hiperlexia, descritas pela nosologia são: leitura em voz alta fluente, compreensão da leitura defeituosa, memória verbal superior e habilidade perceptual visual de adequado a superior. Condições variáveis são: QI verbal diminuído, ecolalia, comportamento parecido com o de autismo e preocupação com números, ao comparar com o perfil neuropsicológico de crianças com inteligência de limítrofe a mediana, diagnosticadas com distúrbio de linguagem com e sem hiperlexia (Cohen, Hall & Riccio, 1997).

A característica cognitiva primária e essencial da hiperlexia é o distúrbio específico de linguagem, envolvendo inabilidade grave de processar, organizar, integrar e compreender a linguagem. Crianças com hiperlexia exibem dificuldade de compreensão da palavra falada assim como da palavra escrita, enquanto que crianças com dislexia do desenvolvimento encontram dificuldade na compreensão apenas da linguagem escrita (Cohen & cols., 1997).

A teoria do processamento auditivo temporal proposta por Tallal (citado por Moiescu-Yiflach & Pratt, 2005), em 1980 e 1985, sugere que alterações fonológicas em disléxicos têm suas bases em déficits no processamento acústico temporal da informação. Ainda não está claro se as diferenças no processamento auditivo encontradas em exames de potencial evocado ocorrem nas fases iniciais do processamento, sem influência aparente da linguagem e cognição, ou em estágios posteriores que refletem linguagem, cognição e estratégias de desempenho. Em um trabalho de Moiescu-Yiflach e Pratt (2005), o objetivo primário foi determinar se a principal dificuldade fonológica dos disléxicos era específica da linguagem ou resultado de uma dificuldade de processamento auditivo mais genérica, afetando as características temporais e espectrais dos estímulos. Os resultados indicaram diferenças significativas entre disléxicos fonológicos e o grupo controle, em todos os tipos de estímulos auditivos. As diferenças que emergiram foram independentes do tipo de estímulo (verbal/não-verbal com características distintas temporal/espectral) ou influências atencionais (escuta ativa/passiva). As diferenças entre os grupos incluíram diferenças de latências dos potenciais evocados, nos componentes N1-P2-N2-P3; diferença na magnitude das respostas (soma das densidades); e diferença no curso de tempo de ativação entre a primeira e última janela de ativação. Os resultados sugeriram déficit geral no processamento auditivo e na codificação (*encoding*) da informação auditiva entre disléxicos. A manifestação precoce dessas diferenças, apesar do tipo de estímulo e demanda atencional, indica que o déficit começa no processo de codificação cortical primário na área do córtex auditivo primário, corroborado pela estimativa da densidade.

Os estudos sobre processamento de informação para dificuldade de aprendizagem estão muito presentes na literatura sobre dislexia, em que investigam a consciência fonológica como um dos fatores que contribuem para as dificuldades de fala, leitura e escrita (Badian, 2001; Moiescu-Yiflach & Pratt, 2005; Spear-Swerling & Brucker, 2004; Wood, Hill, Meyers & Flowers, 2005; Wesseling & Reitsma, 2001). Outros estudos investigam o processamento temporal que inclui o processamento da fala, o da linguagem, o fonológico e o auditivo (Aoyama, Endo, Honda & Takeda, 2005; Galaburda & cols., 2001; Horwitz & Braun, 2003; Kenney, Barac-Cikoja, Finnegan, Jeffries & Ludlow, 2006; Strehlow & cols., 2006; Suchan, Linnewerth, Köster, Daum & Schmid, 2006).

Na avaliação do processamento da informação, a literatura cita a utilização de medidas fonoaudiológicas como meio de acessar o processamento da informação verbal e léxica (Aoyama & cols., 2005; Galaburda & cols., 2001; Horwitz & Braun, 2003; Kenney & cols., 2006; Strehlow & cols., 2006; Suchan & cols., 2006).

3. Dificuldade de Aprendizagem e Dislexia

A DA pode afetar de 10 a 20% das crianças e é um fator de risco para a comorbidade com a dislexia e os distúrbios psiquiátricos (Tallal, 2003). Essa autora também afirma que distúrbios da linguagem, tanto oral como escrita, têm sido associados a déficits de processamento neuronal, tendo como hipótese sua interferência na percepção dos sons da fala, que são caracterizados por mudanças acústicas rápidas. Pesquisas sobre a etiologia da DA lingüística levam à melhoria dos diagnósticos e das estratégias de intervenção, mas também levantam a questão fundamental sobre as bases neurobiológicas da fala, linguagem, leitura e lateralização hemisférica. Para Tallal (2003), uma das abordagens para se estudar as bases neurobiológicas da aprendizagem da linguagem é o estudo de indivíduos com DA na linguagem escrita e oral. Nesses casos, o foco das pesquisas e debates teóricos sobre DAL (Dificuldade de Aprendizagem de Leitura) deriva de déficits específicos relacionados à fala ou déficits de processamento dos quais a aprendizagem e linguagem são dependentes.

De acordo com a hipótese de processamento temporal ou percepção temporal, os disléxicos possuem déficit no sistema neural responsável pelo processamento de estímulos de curta duração ou rápida sucessão. Em um estudo (Heiervang, Stevenson & Hugdahl, 2002), crianças com dislexia foram avaliadas junto com crianças do grupo controle na capacidade de identificar corretamente tons complexos de curta duração, apresentados rapidamente e sucessivamente. Os resultados mostraram claramente que a velocidade na apresentação do estímulo é importante, que as crianças com dislexia também apresentam pior desempenho em tarefas que exijam memória e que o QI é uma variável que não apresenta relação com o desempenho nas tarefas de processamento auditivo.

O processamento de estímulos breves que mudam a frequência rapidamente é crucial para aprendizagem de linguagem e mais de três décadas de pesquisa mostram que indivíduos com dificuldade de aprendizagem lingüística apresentam déficits lingüísticos e dificuldade de processar estímulos. O processamento de estímulos acústicos rápidos e sucessivos não lingüísticos tem se mostrado como o único e melhor preditor do desenvolvimento da linguagem. Crianças que respondem corretamente a estímulos apresentados rapidamente desenvolvem melhor a linguagem (Tallal, 2003).

Tallal também afirma que o processamento auditivo apresenta um papel crucial no desenvolvimento de linguagem, porque a análise de propriedades acústicas da fala, que incluem a habilidade de processar estímulos breves, rapidamente sucessivos na mudança de frequência (conhecidos como transição de formantes), é crucial para o desenvolvimento da linguagem. Além disso, a exposição repetida a estímulos sensoriais consistentes, como a fala, aumenta a probabilidade de que um padrão de ativação neuronal específico será representado distintamente. Esse tipo de aprendizagem estatística é referido como aprendizagem Hebbiana ou neuroplasticidade.

Como não existem fronteiras claras entre fonemas de sílabas e palavras no aprendizado, para representar ondas acústicas da fala corrente, o cérebro segmenta a seqüência acústica em blocos de tempo e então forma a representação neuronal baseada na consistência e frequência da ocorrência (probabilidade estatística) do padrão de ativação neuronal. As consistências das ondas acústicas da fala ocorrem em blocos de duração variada. Blocos de curta duração (10 milissegundos) permitem a análise refinada que representa o fonema. Blocos de longa duração (centenas de milissegundos) resultam em padrões de ativação neuronal representativos de sílabas ou palavras. Há evidências significativas, comportamentais e fisiológicas, que mostram que muitos indivíduos com dificuldade de linguagem oral têm problemas no processamento de dicas acústicas breves e rapidamente sucessivas, dentro dos 10 milissegundos necessários para a representação fonética ótima. Da mesma forma, muitas pessoas com distúrbios de leitura (dislexia) são caracterizadas por apresentarem déficit que reflete dificuldade de segmentação de palavras em representações precisas. Essa habilidade é crítica para o aprendizado das associações dos sons das letras. Existe, para Tallal (2003), a hipótese de que a alta incidência da co-ocorrência de distúrbios do desenvolvimento da linguagem oral e escrita é resultado de déficits fonológicos comuns.

Recentemente, Banai e Ahissar (2006) descobriram que disléxicos apresentam baixo desempenho psicoacústico e outras DA e também sofrem com problemas na memória de trabalho verbal na extensão correlacionada aos déficits psicoacústicos e de leitura. Contudo, a relação entre os déficits psicoacústicos, fonológicos e de memória de trabalho não é clara. Os estudos sobre memória de trabalho utilizam material fonológico e fica difícil decifrar se a dificuldade está em manipular os sons da fala pela alteração no processamento de sons (déficit de um estímulo específico) ou se é uma dificuldade geral de retenção e manipulação entre estímulos (déficit de uma tarefa específica). Similarmente, o desempenho adequado em tarefas de discriminação psicoacústica requer codificação do estímulo específico para ser discriminado e o processo de discriminação, *per se*, requer processamento serial para reter e comparar um estímulo. Quando há alteração no processo de discriminação, fica difícil saber se o baixo desempenho vem da dificuldade de codificar o estímulo auditivo ou vem de um déficit relacionado com a tarefa de discriminação (retenção, comparação e decisão). Por isso, no estudo de Banai e Ahissar (2006), foram feitas duas tarefas para os disléxicos com outras DA para responder se os déficits são específicos do estímulo ou da tarefa: uma com tom puro e outra com sons complexos da fala. As hipóteses levantadas foram: a representação do estímulo auditivo dos disléxicos com outras DA é ruim, tendo, portanto, dificuldade de discriminar estímulos auditivos semelhantes, apesar da dificuldade da tarefa, na qual a extensão da dificuldade aumentará com a necessidade de discriminar estímulos cada vez mais súbitos. A segunda hipótese é que disléxicos com outras DA têm a

capacidade em discriminar limitada pela tarefa, isto é, o protocolo de apresentação de estímulos e o requerimento para manipulá-lo, em que o mesmo tipo de estímulo (sons da fala ou sons puros) induz maior dificuldade à medida que a complexidade da tarefa aumenta. Os achados foram: disléxicos com outras DA tiveram desempenho adequado em tarefas de identificação ou simples discriminação igual/diferente para sons puros ou sons complexos da fala e, por outro lado, tiveram muita dificuldade em tarefas de mesmo tipo de estímulos, mas que tinham que julgar características paramétricas (alto/baixo, longo/curto) ou julgar a posição ordinal de estímulos repetidos (tom ou pseudo palavra). Foram encontradas altas correlações entre o grau de dificuldade para desempenhar tarefas complexas com sons puros e com componentes da fala. Esses achados sugerem que os mecanismos alterados dos disléxicos com outras DA no desempenho de tarefas são para os dois tipos de estímulo (sons puros e sons da fala) e essa alteração não envolve a capacidade de raciocínio, nem a cognitiva global, mas envolve as tarefas semânticas. Isso indica, conforme autores, que as dificuldades dos disléxicos com outras DA envolve mecanismos de operação de aspectos perceptuais de estímulos processados recentemente, ou seja, os mecanismos da memória de trabalho.

O estudo de Lachmann e cols. (2005) se propôs a estudar subtipos de dislexia do desenvolvimento, como revelado nos testes de diagnóstico, considerando a importância arbitrária da identificação dos subtipos para o tratamento educacional específico. Os autores compararam o processamento auditivo de indivíduos sem dislexia e com dislexia em dois grupos (com e sem problema na leitura de pseudo-palavras). Foram testados em discriminação cortical de sons com o teste *Mismatch Negativity* (MMN) e a recepção de sons de tons puros e sílabas pelo potencial auditivo relacionado a eventos (ERP). Para acessar a leitura, foram utilizados dois subtestes do *Salzburger Lese-Rechtschreib-Test* (SLR) padronizados e, para a inteligência global, foi utilizado o Raven Matrizes Progressivas. Os dois grupos de disléxicos foram separados pelo tempo de leitura, tendo o grupo-1 apresentado aumento de dois desvios padrões nos subtestes de leitura de pseudo-palavras e palavras freqüentes e o grupo-2 com aumento de dois desvios padrões no subteste de palavras freqüentes, mas sem alteração no subteste de pseudo-palavras. Os resultados indicaram resultados significativos no exame MMN dos disléxicos do grupo-1 em ambas tarefas (tons puros e sílabas), em que a resposta foi menor na condição sílaba do que na de tons puros, e, para os dois tipos de estímulos (tons puros e sílabas), o resultado do MMN foi menor para o grupo disléxicos-2, comparados com o grupo disléxicos-1 e o grupo controle. Nos exames de potencial evocado, o grupo controle se diferenciou dos dois grupos de disléxicos, sugerindo déficits similares de baixo índice de processamento auditivo em ambos os grupos de disléxicos, nas tarefas de sons puros e na tarefa de sons complexos de sílabas. Esse padrão de resultados indica que as crianças do grupo disléxicos-1 apresentam

problemas na recepção auditiva e na habilidade analítica da leitura, referente à conversão grafema-fonema, portanto são crianças que falham na leitura de palavras livre de contexto, palavras raras ou pseudo-palavras. O que predispõe as crianças desse grupo a terem mais problemas na leitura de palavras frequentes, uma vez que sua capacidade de *input* de palavras novas é menor, são, como sintoma secundário, a capacidade dessas crianças de reconhecimento visual-fonológico de palavras-gestalt, a consciência fonológica e outros determinantes também alterados. Os disléxicos do grupo-2 não apresentam problemas de déficit fonológico do tipo conversão grafema-fonema, mas apresentam um déficit do tipo fonológico relacionado com discriminação de sons, relacionado a recepção auditiva, indicado pela alteração no potencial evocado. O estudo mostrou a relevância de se obter diagnósticos diferenciados antes de se estabelecer uma estratégia de tratamento para crianças com dislexia do desenvolvimento. Assim, ressalta que não pretendeu mostrar que só existem dois tipos de dislexia do desenvolvimento e que apenas diferenciaram dois subtipos, podendo existir outros.

Estratégias que melhorem o processamento auditivo, supostamente, facilitam vários aspectos do processamento da fala, como: percepção fonética, discriminação fonética e seqüenciamento fonético, resultando em melhoria na leitura e na escrita, em que um melhor processamento fonético influencia diretamente o processamento da linguagem. Strehlow e cols. (2006) afirmam que crianças com dislexia apresentam pontuação significativamente menor em tarefas de processamento de sons e fonemas do que crianças sem dislexia. A diferença mais pronunciada entre os dois grupos de crianças se deu na tarefa de processamento de fonemas. O processamento auditivo apresenta melhora nas habilidades fonológicas após treinamento específico, intenso e contínuo.

Contudo, em seu estudo, não encontraram diferenças significativas na habilidade de leitura entre crianças com e sem dislexia, após treinamento. Embora todas tenham melhorado a habilidade de leitura, essa melhora foi atribuída ao programa escolar intensivo oferecido às crianças dos dois grupos. A habilidade ortográfica não apresentou melhora e as crianças do grupo de dislexia permaneceram com índices muito abaixo da média. A explicação também vem do programa escolar que enfatizou somente a leitura. Como a melhora no processamento de sons não foi estável durante o período de seis a 12 meses, os autores questionam se um treinamento persistente não traria benefícios mais perenes. Nem todas as crianças apresentaram os mesmos déficits nas modalidades treinadas, anulando, portanto, a possibilidade de se estabelecer efeitos específicos. O estudo conclui que o treinamento pode melhorar o processamento auditivo (para sons e fonemas), mas a transferência dessa melhora para a leitura e escrita não pode ser aferida no estudo (Strehlow & cols., 2006).

4. TDAH

Na classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10 (1993, p. 257, 259), o termo TDAH é encontrado no índice remissivo como “atenção, déficit de” e este remete ao transtornos hipercinéticos F90 e especifica no item F90.0 como Perturbação da atividade e atenção:

“(…) As características fundamentais são atenção comprometida e hiperatividade: ambas são necessárias para o diagnóstico e devem ser evidentes em mais de uma situação (p.ex. casa, classe, clínica). A atenção comprometida é manifestada por interromper tarefas prematuramente e por deixar atividades inacabadas. (...) A hiperatividade implica em inquietação excessiva, em especial em situações que requerem calma relativa. (...) Há uma incerteza contínua sobre a subdivisão mais satisfatória dos transtornos hipercinéticos. Entretanto, estudos de seguimento mostram que a evolução na adolescência e na vida adulta está muito influenciada pela associação ou não à agressão, delinquência e comportamento anti-social. Em consonância, a principal subdivisão é feita de acordo com a presença ou ausência desses aspectos associados. O código usado deve ser F90.0, quando os critérios globais para transtorno hipercinético (F90.-) forem satisfeitos, mas aqueles para F91. – (transtornos de conduta) não. Inclui: Transtorno ou síndrome de déficit e atenção com hiperatividade e Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade”.

A definição de TDAH, segundo o Manual Estatístico de Transtornos Mentais (APA, 2004, p. 112), está sob o código 314.01 – Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, Tipo Combinado; 314.00 – Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, Tipo Predominantemente Desatento; e 314.01 – Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade, Tipo Predominantemente Hiperativo-Impulsivo:

“A característica essencial do Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade consiste num padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-Impulsividade, mais freqüente e grave do que aquele tipicamente observado nos indivíduos em nível equivalente de desenvolvimento (Critério A). Alguns sintomas hiperativo-Impulsivos que causam comprometimento devem ter estado presentes antes dos 7 anos, mas muitos indivíduos são diagnosticados depois, após a presença dos sintomas por alguns anos, especialmente no caso de indivíduos com o Tipo Predominantemente Desatento (Critério B). Algum comprometimento devido aos sintomas deve estar presente em pelo menos dois contextos (p. ex., em casa e na escola ou trabalho) (Critério C). Deve haver claras

evidências de interferência no funcionamento social, acadêmico ou ocupacional próprio do nível de desenvolvimento (Critério D). A perturbação não ocorre exclusivamente durante o curso de um Transtorno Global do Desenvolvimento, Esquizofrenia ou outro Transtorno Psicótico e não é melhor explicada por outro transtorno mental (p.ex., Transtorno do Humor, Transtorno de Ansiedade, Transtorno Dissociativo ou Transtorno de Personalidade) (Critério E)”.

O TDAH é caracterizado por padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade que é mais freqüente e grave do que o observado em indivíduos na mesma fase de desenvolvimento. Os sintomas podem ser percebidos antes dos 7 anos, mas a maioria é diagnosticada após alguns anos de manifestação sintomática (Amaral & Guerreiro, 2001; Sergeant & cols., 2002). Este transtorno se caracteriza por diferentes graus de comprometimento e algumas vezes, mesmo com o diagnóstico revelando a síndrome de TDAH, algumas crianças não apresentam tanta dificuldade em acompanhar as regras pedagógicas, ao contrário da população ambulatorial cujo grau de comprometimento é maior (Amaral & Guerreiro, 2001).

O TDAH é um distúrbio comum na infância e, na ausência de critérios diagnósticos homogêneos e informações epidemiológicas insuficientes sobre a prevalência do TDAH no Brasil, Guardiola, Fuchs e Rotta (2000) promoveram um estudo propondo novos critérios diagnósticos que consideram os aspectos neuropsicológicos juntamente com os critérios do DSM-IV, com os achados do exame neurológico evolutivo (ENE) e aspectos psicométricos do comportamento, como a dificuldade de aprendizagem. Os resultados evidenciaram uma incidência de 5% a 10%, sendo mais freqüente que paralisia cerebral (0,5%) e epilepsia (0,5%), e uma prevalência de 10% maior em meninos. Na população de crianças na 1ª série em Porto Alegre, o diagnóstico de TDAH é superestimado pelo DSM-IV e o critério do DSM-IV deve ser usado como ferramenta de mapeamento, baseado na especificidade e sensibilidade. A prevalência do TDAH com o DSM-IV foi de 18% e com os critérios neuropsicológicos foi de 3,5%. A prevalência de meninos com TDAH aparece quando utilizado apenas o critério DSM-IV, nesse estudo não houve diferenças entre sexo no critério neuropsicológico. A conclusão desse estudo foi que a prevalência de TDAH medida com critérios neuropsicológicos é menor do que a medida com critérios comportamentais (DSM-IV); em combinação com o critério diagnóstico neuropsicológico, a persistência de alteração motora sempre detectou crianças com TDAH; a prevalência aumentada de meninos com TDAH aparece apenas no critério DSM-IV e a idade das crianças é maior quando é usado o critério DSM-IV.

Em outro estudo, Meister e cols. (2001) buscaram estabelecer um critério diagnóstico e medidas mediativas para fracasso escolar, incluindo DA, sempre respeitando a abordagem multidisciplinar. Os resultados encontrados foram: 84,1% das 69 crianças avaliadas eram do sexo masculino e a diferença pôde ser explicada pela facilidade de se identificar o comportamento em meninos, por serem mais ativos, desatentos e menos habilidosos nas atividades escolares. O estudo constatou que a maioria das famílias tinha renda mensal alta e foi explicado pela localização da escola em bairro de classe média em conjunto com o alto preço das escolas particulares; 13% das crianças apresentaram alguma intercorrência gineco-obstétrica.

Os resultados obtidos revelaram que a testagem psicológica é muito importante no diagnóstico de crianças com problemas na escola, incluindo dificuldade de aprendizagem, principalmente pela informação obtida nos subtestes verbal/executivo do WISC-III, levando a uma maior acurácia no diagnóstico e intervenção apropriada. Entre as crianças, 46,4% obtiveram pontuação igual ou maior que 28 na lista de checagem de sintomas pediátricos. O WISC-III foi aplicado em 94,2% das crianças da amostra, ou seja, 65 estudantes, e mostrou um alto número de crianças com QI limítrofe ou retardo mental leve, demonstrando que muitas crianças caracterizadas como apresentando dificuldade de aprendizagem, na verdade, apresentam déficits cognitivos. Por essa razão, não se deve responsabilizar a metodologia empregada pela escola, a qualidade dos professores, nem a estrutura familiar pelo fracasso escolar. Outro ponto importante foi a diferença entre os QIs verbal e executivo observados na avaliação como WISC-III. No estudo, foi encontrada diferença maior que 10 pontos entre as duas escalas (verbal e executiva) em 58,8% dos estudantes. Na amostra, 39,1% das crianças tiveram o diagnóstico de TDAH. A importância da intervenção da escola deve estar na taxa de retenção, que foi de 2% no presente estudo. Esse bom resultado se deve à abordagem multidisciplinar, à atuação benéfica da escola, ajudando os alunos para o diagnóstico e intervenção precoce. A intervenção leva em consideração as restrições que as DA trazem para a vida das crianças, tentando melhorar sua sociabilidade, esportes, rotinas, relações com pares e família; objetivando a chance de melhores oportunidades profissionais no futuro.

Existem vários comportamentos que crianças e adultos com DPA (Desordens do Processamento Auditivo) e TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) têm em comum. Taxas de prevalência computadas para o TDAH variam significativamente; em parte, porque há variações nos critérios diagnósticos ao longo do tempo e, em parte, por causa das variações nos acertos de diferentes ambientes e o freqüente uso de amostras para estimar taxas. Uma revisão recente das taxas do TDAH em amostras de comunidades em idade escolar indica taxas que variam entre 4% a 12% com prevalência baseada na combinação de estudos entre 8% e 10%. Na população geral, 9,2% de indivíduos do sexo

masculino e 2,9% de indivíduos do sexo feminino apresentam comportamentos consistentes com TDAH. Esse transtorno pode ser caracterizado como predominantemente inatensão, quando ocorre em meninas, e hiperatividade, em meninos, e ambos os sintomas (inatensão e hiperatividade) geralmente co-ocorrem com impulsividade. Indivíduos com TDAH apresentam baixo desempenho em avaliações das funções auditivas centrais ou o processamento auditivo. As DPA podem ser amplamente definidas como um déficit no processamento de informações que são especificamente da modalidade auditiva. Podendo estar associado com dificuldades de escuta, compreensão de fala, desenvolvimento de linguagem e aprendizagem. As DPA resultam de disfunções dos processos dedicados à audição. Contudo, as DPA podem também co-existir com disfunções mais globais que afetam o desempenho de outras modalidades (ex.: déficit de atenção, déficit temporal neural e déficit na representação lingüística). As DPA são observadas em populações clínicas diversificadas: com suspeita de patologias do sistema nervoso central e de distúrbios do desenvolvimento (p.ex.: distúrbios de linguagem do desenvolvimento, dislexia, DA e transtornos de déficit de atenção); e com evidências claras de patologias do sistema nervoso central (p.ex.: afasia, esclerose múltipla, epilepsia, lesão cerebral traumática e mal de Alzheimer). Técnicas diagnósticas funcionais em neurociências, como potenciais evocados, têm sido bastante úteis. Latências prolongadas são objetos em evidência em doenças clínicas e subclínicas e potenciais de longa latência como o P-300, são úteis em estudos das funções cognitivas e de atenção. O uso de potenciais evocados ajuda a diferenciação de alguns comportamentos co-ocorrentes e confusionais. Apesar de um pequeno grupo de crianças e nenhuma diferença estatística significativa, os resultados sugeriram que crianças medicadas apresentaram P-300 presente com maior frequência do que crianças do grupo não medicado, apesar da ausência desse potencial ser grande dentro da amostra. Crianças em terapia medicamentosa de metilfenidato apresentaram amplitudes maiores no exame de MMN (*Mismatch Negativity*) do que as crianças sem medicação (Schochat, Scheuer & Andrade, 2002).

O estudo do déficit de atenção no TDAH é sobre a maneira como as crianças atentam e não se elas atentam ou não. Testes psicométricos, como o *Continuous Performance Test (CPT)*, *Children's Checking Task*, *Letter Cancelling Task*, *Stroop Task*, *Test of Variables of Attention (TOVA)*, mencionando alguns, foram desenhados para medir diferentes aspectos de atenção, enquanto os escores finais são resultados de uma variedade de contingências e processos que são diferentes entre esses testes. Os testes distinguem entre grupos de crianças com TDAH e crianças normais, mas também distinguem crianças normais de crianças com outros distúrbios como dificuldade de aprendizagem, depressão, ansiedade, esquizofrenia e diabetes. Portanto, TDAH não pode ser definido por sintomas de

inatenção, a não ser que sejam descritos especificamente como a inatenção no TDAH, sendo distinguida de outros distúrbios (Johansen, Aase, Meyer & Sagvolden, 2002).

O TDAH do subtipo inatenção tem diferente etiologia do TDAH do subtipo hiperatividade. Mas, ainda, a etiologia do subtipo inatenção é geralmente heterogênea e, portanto, difícil de desembaralhar. Quanto à impulsividade, Johansen e cols. (2002) tentaram desembaralhar aspectos, como funções executivas em impulsividade motora e cognitiva, explicados pelo mesmo mecanismo básico: processos deficientes de reforçamento. Um estímulo é um reforçador positivo se sua apresentação aumenta a probabilidade da ocorrência futura da resposta produzida pelo estímulo reforçador. Reforçadores variam em muitas dimensões, como densidade (frequência), a relação temporal resposta – reforço (contigüidade), previsibilidade e valor (atratividade). O efeito de reforçamento é maior quando o reforço é entregue imediatamente após a ocorrência da resposta e se esvai em função do atraso na entrega do reforço. Reforçadores são necessários em ambos, aquisição e manutenção de comportamentos. A descontinuidade na entrega de reforçadores inicia o processo de extinção. Reforçamento está associado com a liberação dopaminérgica no *núcleo accumbens*. A liberação dopaminérgica é vista, em estudos com ratos, quando reforçadores começam a controlar o comportamento (aquisição) e está associada à imprevisibilidade do reforço. Quando o comportamento se estabiliza e o animal prevê corretamente quando será a entrega do reforço, a liberação fásica da dopamina é transferida para a previsão futura de reforçadores de estímulos mais recentes (estímulos discriminativos ou reforçadores condicionados). A ausência de reforçadores previsíveis (extinção) e reforçadores com valor reforçador menor que o previsto são sinalizados pela diminuição da atividade dopaminérgica. A extinção de sinal depende da ativação dopaminérgica tônica caracterizada como pano de fundo da depressão fásica da atividade dopaminérgica. Assumindo que o mesmo nível de dopamina fásica extracelular é necessário em crianças com TDAH e crianças normais para que ocorra o reforçamento, muitas implicações interessantes seguem. Comparado com crianças normais, um nível reduzido de dopamina tônica em crianças com TDAH vai requerer um aumento na liberação de dopamina durante a atividade fásica para afetar um número suficiente de receptores dopaminérgicos associados com canais iônicos para que o reforçamento ocorra. Além disso, a ativação da dopamina fásica como previsão de erro de sinal vai requerer um erro muito maior (ex.: valor de contraste de reforçador) para liberar dopamina suficiente para que uma correção aconteça. Esses argumentos estão de acordo com a observação clínica de que as crianças com TDAH sofrem de problemas de motivação: reforçadores mais fortes e salientes são necessários para controlar o comportamento das crianças com TDAH.

Impulsividade não é única para o TDAH. Todas as crianças são impulsivas na primeira infância. A impulsividade é gradualmente reduzida durante o desenvolvimento

infantil como consequência de processos de reforçamento, produzindo gradativamente maiores cadeias comportamentais. Somando, o comportamento aparece sob controle discriminativo, incluindo comportamentos governados por regras (governados verbalmente). O desenvolvimento de cadeias comportamentais mais longas e o estabelecimento de comportamentos governados por regras (governados verbalmente) são resultantes de um gradiente reforçador com um pequeno atraso. Portanto, tanto em crianças “normais” como em crianças com TDAH, a impulsividade infantil será reduzida, mas em crianças com TDAH essa redução será mais lenta, senão interrompida. A impulsividade no TDAH será conseqüentemente manifestada diferentemente em idades diferentes. Impulsividade motora é predominante em infantes e bebês, enquanto a impulsividade cognitiva é mais prevalente em crianças mais velhas e adolescentes. Clinicamente, isso significa que o diagnóstico de TDAH nas idades mais novas será difícil, uma vez que impulsividade é típica em todas as crianças menores (Johansen & cols., 2002).

Roman, Rohde e Hutz (2002) afirmam que vários genes de diferentes sistemas biológicos já foram citados como genes de suscetibilidade ao TDAH, mas os resultados são muito contraditórios, e nenhum desses genes, nem mesmo o DRD4 ou o DAT1, podem ser considerados envolvidos no desenvolvimento do transtorno. A heterogeneidade genética que se apresenta no TDAH, representa a alta complexidade clínica da doença. Os autores esperam que estudos futuros envolvam subfenótipos de heterogeneidade reduzida e múltiplas replicações até que se aceite um gene como o de suscetibilidade para o TDAH. A identificação genética da predisposição para o TDAH é importante por possibilitar abordagens mais assertivas de tratamento e prevenção, além do conhecimento sobre as especificidades do TDAH e a possibilidade da intervenção precoce.

Para desenvolver uma bateria neuropsicológica para o TDAH, Amaral e Guerreiro (2001) procuraram ser objetivos e escolher uma bateria simples e de fácil acesso. Eles utilizaram o questionário abreviado de Conners para professores; o roteiro de entrevista para TDAH para pais e professores proposto pelo DSM-IV; anamnese com os pais; WISC-III para avaliação do nível de inteligência e o exame neurológico tradicional para selecionar os candidatos. Após a seleção, os candidatos fizeram o *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), o teste de Cancelamento (TC), *Color Trail Test* (CTT), o índice de ausência de distrabilidade (AD) do WISC-III, calculado através da pontuação dos subtestes dígitos e aritmética; o teste de evocação seriada (reversa para números) e, teste de desempenho escolar. Os resultados encontraram pouco valor estatístico e foi atribuído à esse resultado o tamanho amostral reduzido, um número pequeno de testes utilizados e a heterogeneidade da síndrome. Na análise de médias encontraram que as crianças do grupo TDAH tiveram desempenho inferior em todos os testes, menos no item erros não perseverativos do WCST.

Concluíram que os instrumentos utilizados na pesquisa foram eficazes para o diagnóstico do TDAH, assim como para visualizar possíveis déficits de atenção.

Spencer e cols. (1996) afirmam que o foco no uso de estimulantes como risco potencial para distúrbios de uso de substâncias que é um dos caminhos para abuso de outras drogas em crianças com TDAH é entendível porque estimulantes são as drogas mais prescritas para o TDAH. Dado ao bem documentado potencial de abuso e seu uso em muitas crianças com TDAH, tem sido alvo de preocupação por parte de pais e médicos. Se comprovado o risco de abuso de substância em crianças em tratamento medicamentoso para TDAH, acarretará sérias implicações clínicas e a prescrição de estimulantes teria que ser mais cuidadosa, contudo se for provado que a terapia medicamentosa não tem relação com abuso de substâncias, a propeidêutica não promoverá preocupações e possibilitará intervenções precoces trazendo benefícios de impedir complicações acadêmicas, psiquiátricas e interpessoais para as crianças com TDAH. Nesse sentido, esse artigo se propôs acessar o risco de abuso de substância associado à exposição prévia de medicamentos psicotrópicos. Os autores encontraram que a terapia medicamentosa não predispõe à risco aumentado de abuso de substâncias, mas pelo contrário, indivíduos com TDAH que não fizeram uso de terapia medicamentosa apresentaram maior risco de sofrerem de abuso de drogas. Eles apresentaram algumas limitações para o estudo referente ao grupo controle que mesmo tendo recebido a medicação não tinham TDAH e não podem servir de base para comparação. E concluíram que o estudo não pode fazer conclusões definitivas sobre os riscos associados à terapia medicamentosa no TDAH e não permite generalizações para além da faixa etária estudada (15 anos), nem sujeitos do sexo feminino, nem sujeitos não brancos. Os resultados sugerem que a terapia medicamentosa em pacientes com TDAH em vez de induzir abuso de substâncias, a terapia pode prevenir que crianças com TDAH tenham complicações no futuro.

B. Audição e dificuldades de aprendizagem

A audição é um dos sentidos mais complexos e, atualmente, um dos mais pesquisados em relação às DA, partindo-se da premissa de que a linguagem receptiva, quando alterada, promove dificuldades na linguagem expressiva. Pesquisas dessa área da percepção se tornaram pertinentes e assumiram também valores preditivos para futuras DA (Ahissar & cols., 2006; Arduini & cols., 2006; Capovilla & cols., 2004; Carroll & Snowling, 2004; Halliday & Bishop 2006a; Halliday & Bishop 2006b; Vellutino & cols., 2004).

Audição é um processo que coordena transduções de estímulos acústicos dos ouvidos, em impulsos neuronais do nervo craniano vestíbulo coclear, responsável pela audição, até feixes corticais (Kandel, Schwartz & Jessell, 2000) e, provavelmente, evoluiu do alerta orgânico para eventos significativos do ambiente (Moore, 2006). O sistema

auditivo é freqüentemente concebido como um sistema linear de estágios sucessivos, o *output* de um estágio é o *input* do seguinte. Contudo, algumas partes do sistema auditivo são consideradas lineares e outras não, pois nem sempre seus *outputs* são equivalentes à soma dos componentes desse *output* e nem sempre quando um *input* é modificado por algum fator o *output* também será modificado (Moore, 2006). Essas considerações são importantes antes de se conhecer a anatomia e sua aparente linearidade.

Para haver uma investigação cuidadosa do processamento auditivo, a presença de perda auditiva deve ser descartada. Perda auditiva leve ou moderada é uma das prováveis interferências para o processamento rápido da linguagem, causando codificação de informação ineficiente (Pereira & Schochat, 1997). Se há perda auditiva, seja por otite ou por outra perda de audição associada, durante os primeiros anos do desenvolvimento, pode ser um fator de atraso de linguagem, afetando possivelmente vocabulário e gramática (Roberts, Rosenfeld & Zeisel, 2004).

No estudo meta-análise de Roberts e cols. (2004) sobre a influência de otite média no desenvolvimento da linguagem, não foram encontradas relações entre a otite média e atrasos no desenvolvimento da linguagem, mas reforçam a possibilidade da existência dessa relação e enfatizam a importância da avaliação individual, inclusive auditiva e do ambiente.

1. Processamento auditivo dos estímulos acústicos e da fala humana

Segundo Lezak e cols. (2004), o processamento auditivo dos estímulos acústicos e da fala encontra-se no lobo temporal e se torna evidente nos casos de pacientes com lesão cerebral, principalmente os associados à remoção cirúrgica, uma vez que traumatismos causam lesões mais difusas.

Pacientes com lesões restritas ao córtex são surdos corticais, visto que esses pacientes apresentam alguma capacidade de audição, embora seu reconhecimento auditivo esteja deficiente. A surdez cortical é comum em pacientes que sofreram destruição bilateral do córtex auditivo primário e, nos casos de surdez mais profunda, são esperadas também lesões subcorticais. Pacientes submetidos à remoção da porção anterior do lobo temporal (lobotomia), independente do lado removido, têm dificuldade de discriminação e focalização de um som específico no meio de outros (Lezak & cols., 2004).

O córtex de associação no lobo temporal esquerdo é mediador da percepção de informações verbais, tais como palavras, números e reconhecimento de fala. Quanto mais posteriormente ocorrerem lesões, maior a probabilidade de produzir alexia (cegueira verbal) e apraxia (dificuldade motora da fala). Desordens do processamento auditivo são provocadas por lesões no lobo temporal como a surdez de palavras, que é a incapacidade de compreender palavras faladas, mesmo tendo intacta a audição, a produção oral, a leitura e o

reconhecimento de sons não-lingüísticos. Agnosia auditiva é, portanto, a incapacidade de reconhecimento de sons apresentados no ambiente, independente de déficits de processamento da linguagem falada. Contudo, essa lesão é característica de lesão no hemisfério direito, mas a localização da lesão tende a variar entre os casos e as mais comuns são as lesões bilaterais. Fonoagnosia, que é a inability de reconhecer vozes familiares, presente em lesões no hemisfério direito, distinguindo anatomicamente sistemas responsáveis pelo processamento de “o que” e “quando” (Lezak & cols., 2004).

Os sistemas sensoriais se organizam hierarquicamente, iniciando a recepção em um campo receptivo específico. Na audição, os neurônios projetivos são levados à área primária da audição, depois à secundária e, por fim, à de associação. Um processamento conduzido pela especialização neuronal, que parte da estimulação sensorial, para o registro perceptual, elaboração cognitiva de sinais acústicos e consciência perceptiva de sons (Pereira & Schochat, 1997). Cada interrupção gera uma deficiência específica e existe uma considerável variabilidade interindividual para afasias e desordens de linguagem e cognitivas. Essa variabilidade diz respeito às diferenças funcionais e anatômicas, às anatomias diferentes nos padrões de lesões e à neuroplasticidade. Para a maioria das funções corticais, as diferenças interindividuais geram confusões. Entretanto, nenhuma função cortical foi tão mapeada quanto a linguagem (Lezak & cols., 2004).

Banai, Nicol, Zecker e Kraus (2005), no estudo que associa a latência do tronco encefálico com as diferenças no processamento cortical de estímulos e a habilidade no conhecimento da leitura e da escrita, utilizaram exames MMN e BERA (potencial evocado de tronco cerebral) em crianças com dificuldade de aprendizagem e um grupo controle de crianças sem dificuldade de aprendizagem. Os dois exames foram escolhidos porque envolvem processos comumente associados a dificuldade de aprendizagem (discriminação acústica fina e processamento temporal). Os autores encontraram que 40% das crianças com dificuldade de aprendizagem apresentaram latências do tronco encefálico anormais e, como esperado, as crianças com alteração no BERA eram menos sensíveis às mudanças acústicas em termos de respostas corticais do que crianças sem alterações na latência do tronco encefálico, mas a correlação não foi perfeita.

Em termos comportamentais, as crianças com alterações de latência do tronco encefálico apresentam DA mais graves e piores desempenhos na leitura e na escrita. A co-ocorrência de anormalidades corticais e de tronco encefálico não é considerada causal, mas, como virtualmente todos os indivíduos com alterações têm DA e não vice-versa, significaria que esses indivíduos apresentam déficits maiores, não podendo ser ignorada uma possível relação causal. Um achado intrigante foi que alterações no tronco encefálico foram relacionados a uma diminuição na habilidade cognitiva geral, mas a escala utilizada (WIR, CTOPP e *Brief Cognitive Scale*) para a obtenção da capacidade cognitiva global é fortemente

baseada na habilidade verbal e na capacidade de escrita e leitura. Os autores sugerem que BERA com sons da fala tem um potencial diagnóstico para as DA e crianças com alterações de latência no BERA devem ser classificadas de maneira diferenciada nas DA, uma vez que suas dificuldades são maiores do que as de outras crianças, mas as habilidades fonológicas dessas crianças tendem a se igualar às habilidades das crianças sem alteração de latência, sugerindo causas diferentes nas DA. Os achados foram, para Banai e cols. (2005), a primeira vez que se encontrou uma fonte subcortical para o déficit de processamento de sons da fala iniciada com discriminação cortical e habilidade de leitura e escrita anormais.

1.1. O papel do lobo temporal

A maior parte do lobo temporal está relacionada à audição e funções relacionadas, como armazenamento da memória auditiva e a organização perceptual complexa. O córtex auditivo primário se localiza na porção superior transversa do córtex temporal (giro de Heschel) e a maior parte por dentro da fissura de Sylvius. Essa parte do giro superior temporal recebe fibras do núcleo geniculado medial no tálamo (Lezak & cols., 2004; Kolb & Wishaw, 2003). A porção superior do córtex temporal e áreas adjacentes são críticas no processamento auditivo. Os caminhos do sistema auditivo transmitem informação sobre sons para todas as partes de ambos os hemisférios, por meio de enormes projeções contralaterais e ipsilaterais (Lezak & cols., 2004; Kolb & Wishaw, 2003).

Alterações no funcionamento do lobo temporal são responsáveis por distúrbios das sensações auditivas e das percepções, tais como: desordem na percepção musical e visual; na seleção visual e auditiva; dificuldades de organizar e categorizar os *inputs* sensoriais; inabilidade em usar informação contextualizada; problemas com a memória de longo prazo; alterações de personalidade e comportamento emocional; e mudanças no comportamento sexual. A preocupação com o processamento central da informação auditiva intensificou-se por volta das décadas de 1950 e 1960, quando psicólogos cognitivistas iniciaram a tarefa de estimulação dicótica para verificar a atenção seletiva, o que interfere na escolha do foco da atenção (Kolb & Wisham, 2003).

Galaburda e cols. (2001) referem-se ao consenso na literatura de pesquisa sobre a relação entre crianças com problemas de linguagem, incluindo dislexia e dificuldade no processamento auditivo. Em seu artigo, o autor conclui a importância da integridade do lobo temporal, inclusive porque uma alteração sugere interferir e alterar a anatomia do tálamo, evidenciando o papel central do lobo temporal no processamento auditivo.

2. Neuroplasticidade do lobo temporal

O processo de mielinização e maturação do lobo temporal pode durar até os 10-12 primeiros anos de vida. Quanto mais novo o cérebro, maior é sua habilidade inerente

para a plasticidade. As representações dos sentidos podem se modificar em resposta a alterações de receptores, estimulação ambiental, necessidade de uso e aprendizagem (Bamiou, Musiek & Luxon, 2003).

A plasticidade se evidencia quando se considera a quantidade de eventos celulares que ocorrem durante o desenvolvimento pré-natal. As células podem mudar sua forma, tipo, localização, função e a forma como se inter-relacionam. No início do período embrionário, algumas células precursoras são designadas a expressar as características da região cerebral para onde migram e permanecem apresentando uma não plasticidade. No período pós-natal, o desenvolvimento muda e a plasticidade se torna limitada, as células não migram, nem se conectam de forma tão radical, mas a conectividade local pode sofrer mudanças durante períodos sensíveis em que influências extrínsecas podem alterar a organização celular. Passado o período de sensibilidade, o sistema nervoso central é caracterizado por pouca plasticidade. A especialização cortical é parcialmente determinada pelo tipo de *input* sensorial que recebe (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2002).

O processo de aprendizagem envolve mudanças eletroquímicas nos neurônios e essas mudanças são também chamadas neuroplasticidade, porque mudam a organização cerebral, mas as mudanças são controladas geneticamente, promovendo um desenvolvimento e maturação ritmados e constantes (Gazzaniga & cols., 2002).

3. Interações da audição com outras funções sensoriais

A decodificação e interpretação de informação sensorial é um dos processos mais importantes do cérebro. A sobrevivência humana depende muito da velocidade e acurácia desses processos e a competência evolutiva humana está relacionada com a capacidade de codificar, decodificar e avaliar informação sensorial (Stein, Wallace & Stanford, 2005).

Um sistema sensorial múltiplo oferece benefícios significativos por permitir monitorar simultaneamente diferentes características de estímulos do ambiente, aumentando, por conseqüência, a probabilidade de acerto sobre a representação do estímulo e, portanto, melhorando a capacidade de lidar com os estímulos. Outra vantagem de um sistema sensorial múltiplo é a possibilidade de substituição de sentidos para interpretação de estímulos. Por exemplo, utilizar a audição e o tato para substituir a visão deficitária no escuro (Stein & cols., 2005).

A habilidade de monitorar e processar dicas sensoriais múltiplas em paralelo não apenas aumenta a probabilidade de um estímulo ser detectado, mas também aumenta a acurácia da identificação, porque a informação de cada canal sensorial reflete uma característica diferente do estímulo. O organismo humano possui essa capacidade múltipla de processamento sensorial em paralelo e é tão eficaz que permite impressões que são

reflexos assertivos sobre o mundo físico. É impressionante e, às vezes, estressante descobrir que julgamentos perceptivos são relativos e não absolutos, mudando radicalmente em contextos diferentes. A presença específica de uma característica do estímulo pode alterar a percepção desse estímulo, permitindo ilusões visuais, propriocepção diferenciada e localização sonora. Os sistemas sensoriais também funcionam de maneira independente, de forma que existem características perceptivas específicas de cada modalidade, evidenciando que o cérebro pode ou não fazer a integração de estímulos (Stein & cols. 2005).

A audição se integra com outras modalidades sensoriais em componentes subcorticais e corticais que integram sinais do ambiente que vão além das áreas sensoriais primárias. O processamento nessas áreas superiores não é específico em modalidades e implica mecanismos gerais para integrar sinais formando perceptos coerentes. O córtex parietal inferior está hipoteticamente envolvido com a integração da informação visual-acústica, integração espacial-temporal de dicas visuais no julgamento de colisões. O córtex parietal inferior esquerdo envolve a integração de processos auditivos motores (Almonte, Jirsa, Large & Tuller, 2005). A área do giro perisilvius nas porções frontal e posterior do lobo temporal apresentaram forte conectividade funcional durante a produção de linguagem e, à medida que a demanda lingüística diminui, a conectividade também diminui. Em tarefas *delay match-to-sample* de objetos auditivos simples (contornos de tons feitos com mudanças de frequências, intercaladas para cima e para baixo), as regiões de ativação incluíram o córtex auditivo primário, secundário e o de associação no giro temporal superior e no córtex pré-frontal (Horwitz & Braun, 2003); o processamento de estímulos auditivos e visuais para memória de trabalho verbal foi consistente com a ativação de padrões para leitura labial silenciosa, que indicaram recodificação de conteúdos visuais em códigos fonológicos sem *input* auditivo embutidos na memória de trabalho (Suchan & cols., 2006); e o processamento auditivo na predição de som com dicas visuais é um dos processamentos auditivos iniciais. Estudos de neuroimagem mostram que, para sons não verbais (melodias e martelados) com dicas visuais, as áreas frontal inferior e insular são ativadas no hemisfério direito, além de áreas supratemporais D1 (Aoyama & cols., 2006). Na literatura, existem poucas referências sobre a interação da audição com outros sentidos, como foi visto.

Existem ainda as teorias da psicologia cognitiva que propõem modelos para as operações cognitivas de reconhecimento de objetos, em que *inputs* perceptuais passam por processamentos de categorização semântica para comparar com informações previamente armazenadas e, então, os dados são associadas para formar a representação do objeto. Esse modelo proposto por Warrington (citado por Gazzaniga & cols., 2002) mostra a interação sensorial e os modelos de neuroimagem mostram onde elas acontecem. Essas interações possibilitam as habilidades cognitivas como memória, linguagem e atenção (Gazzaniga & cols., 2002).

4. Linguagem e processamento auditivo

A linguagem é uma das mais complexas façanhas do cérebro humano. O significado das palavras, sua organização em sentenças, como são produzidas nas formas de fala e escrita e como são entendidas pela escuta e pela leitura compreendem um dos mais fascinantes e complexos estudos das neurociências cognitivas (Gazzaniga & cols., 2002).

Muito do que se sabe sobre a linguagem vem de estudos sobre afasia e outros distúrbios de linguagem. A linguagem se diferencia de outras formas de comunicação por quatro características: criatividade, forma, conteúdo e uso (Kandel, Schwartz & Jessell, 2000). A criatividade é o processamento transformacional de percepções sensoriais dos estímulos, de forma que, cada vez que falamos, criamos significado usando regras gramaticais; na teoria cognitiva, isso é chamado de generatividade, uma das características da linguagem (Kandel & cols., 2000; Sternberg, 2000).

Quanto à forma, na linguagem, faz-se uso infinito de meios finitos. Cada uma das linguagens do mundo se baseia em frações de sons que os seres humanos são capazes de produzir. Essas frações de sons são chamadas fonemas, que são as menores unidades de som que podem produzir uma mudança no significado. As menores unidades com significado são os morfemas, formados por fonemas. A gramática é a estrutura de uma língua e consiste em regras para a combinação dos fonemas, que formam palavras, e regras para a combinação das palavras, que formam frases e períodos (sintaxe). As frases são produzidas por combinações de palavras e formam proposições, declarações sobre o mundo. A combinação desses elementos, fonemas, morfemas, palavras e frases, é a linguagem humana, que tem possibilidades ilimitadas de expressão (Kandel & cols., 2000; Sternberg, 2000).

O conteúdo da linguagem forma e comunica abstrações em que os significados são independentes de situações. A linguagem ainda apresenta uma dimensão emocional, expressa por meio de gestos, expressões faciais, corporais e verbais e o tom da voz. O uso é a característica que torna a linguagem uma habilidade exclusivamente humana, por se tratar de um meio de comunicação social e uma forma de organizar as experiências sensoriais e expressar a auto-identidade (Kandel & cols., 2000; Sternberg, 2000).

Diferentes tipos de problemas neurológicos geram déficits de compreensão e produção de significado de palavras e conceitos. Pacientes com afasia de Wernicke, distúrbio de linguagem provocado por lesões nas porções posteriores do hemisfério esquerdo cerebral, cometem erros na produção da fala que são conhecidos como parafasias semânticas. Por exemplo, usam a palavra cavalo, quando querem dizer vaca. De maneira semelhante, os pacientes com dislexia profunda podem ler cavalo onde está escrito vaca. Pacientes com demência semântica progressiva em estágio inicial mostram alterações no sistema conceitual, enquanto as demais habilidades mentais e de linguagem estão intactas. Esse transtorno foi associado a lesões progressivas do lobo temporal (Gazzaniga & cols., 2002).

Para entender linguagem falada e escrita é necessário compreender alguns processos. Na linguagem falada, o ouvinte tem que codificar o estímulo acústico, traduzindo-o em código fonético, porque essa é a forma em que as representações léxicas das palavras auditivas são armazenadas. Ambos os processos de codificação da linguagem escrita e falada são pré léxicos e não envolvem o *lexicon* (armazenagem de informação léxica) mental (Gazzaniga & cols., 2002; Gillbert & Soderstrom, 2003).

Depois do processamento para codificação do estímulo auditivo em código fonético, a representação léxica que melhor combina com o estímulo chama-se seleção lexical. Essa seleção ativa o *lemma* (armazenagem de informação gramatical) e então ativa o significado da palavra. Para identificação fonológica, cada língua tem seu alfabeto fonológico e, para identificação ortográfica, as letras do alfabeto. O alfabeto fonológico identifica os sons da fala que dependem do aparato vocal e o ortográfico, as letras. Dessa mesma forma, o processamento do estímulo escrito também passa pelas duas etapas de compreensão auditiva (*lemma* e ativação da significação) e se diferencia apenas no processamento inicial, por ser uma modalidade sensorial diferente. O processamento visual requer identificação das unidades ortográficas, letras do alfabeto presentes no estímulo visual e identificação da organização das unidades na forma ortográfica das palavras no *lexicon* mental, ou, ainda, a identificação das unidades ortográficas é traduzida diretamente em código fonológico que ativa a forma fonológica das palavras no *lexicon* mental descrito como compreensão auditiva (Gazzaniga & cols., 2002; Gillbert & Soderstrom, 2003).

Em estudos utilizando neuroimagem do PET e fRM (Ressonância Magnética funcional), foi identificado que as regiões do córtex de associação auditiva, giro de Heschl e o giro superior temporal, em ambos hemisférios, são ativadas no processamento do *input* auditivo de fala e sons. A região anterior ao giro temporal superior em ambos os hemisférios, principalmente no hemisfério esquerdo, incluindo a área Wernicke, é ativada apenas no *input* auditivo da fala, sendo forte indício de ser essa a região responsável pelo processamento da fala humana (Gazzaniga & cols., 2002).

No processamento da identificação das unidades ortográficas, na linguagem escrita, estudos de fRM e registros elétrico-fisiológicos identificaram que as regiões occipital-temporal são ativadas em resposta à apresentação de letras não pronunciadas e o processamento fonológico das unidades ortográficas acontece no giro temporal médio. O processamento fonológico de como a palavra deve ser pronunciada acontece no giro inferior esquerdo frontal, que inclui a área de Broca (Gazzaniga & cols., 2002).

Representações contextuais são cruciais para determinar o sentido ou forma gramatical de uma palavra e a análise sensorial dará representação à mensagem. Três modelos tentam explicar a compreensão das palavras: Modelo modular, que diz que a compreensão da linguagem é executada em módulos separado e independente, em que a

representação contextual da informação não afeta o acesso léxico, nem a seleção léxica. O sentido da informação é estritamente de baixo para cima, o estímulo fornece toda informação e, depois de toda a informação ser obtida e processada, em outro módulo será aferido o contexto. Os modelos interativos assumem que todas as informações processadas de baixo para cima (*bottom up*) e de cima para baixo (*top down*) participam no reconhecimento de palavras, no qual o contexto exerce sua influência antes mesmo da informação sensorial estar disponível. Existe ainda o terceiro modelo, que admite a noção de um acesso léxico autônomo (efeito *priming*), que é influenciado por informações sensoriais e contextuais. Este é chamado de modelo híbrido, pois a informação da forma da palavra já vem influenciada pelas informações sensoriais e contextuais, reduzindo o número de ativação no *lexicon* mental (Gazzaniga & cols., 2002).

Todavia, a compreensão normal da linguagem requer o entendimento da mensagem transmitida pelo interlocutor ou escritor. Entender uma palavra, em sua representação mais abrangente de significado dentro de uma sentença, envolve os processos de integração sintática e semântica. O processamento semântico afere significado dentro do contexto da frase em casos de palavras ambíguas. O processamento sintático, que acontece até na ausência de significado, fornece informação sobre as possíveis estruturas de uma frase, podendo ser gerado por meio de um verbo. A localização cerebral para o processamento semântico e sintático foi evidenciado na área de Broca, mediante estudos de neuroimagens no PET. Eles mapearam a ativação da área de Broca para processamento de estruturas sintáticas complexas. Contudo, a compreensão sintática, por meio de manipulações complexas de sentenças, mostrou ativação das áreas de Broca e de Wernicke e seus análogos no hemisfério direito, além de estudos que mostram a mesma ativação sem tarefas de processamento de sentenças, tornam questionáveis as conclusões assertivas a esse respeito (Gazzaniga & cols., 2002).

No processamento fonológico e ortográfico, a literatura é vasta quanto à relação entre consciência fonológica e escrita. Estudos indicam que menções da habilidade ortográfica de crianças pré-escolares podem ser preditivos para a habilidade de leitura e compreensão de leitura (Badian, 2001). Diferenças individuais nas habilidades de linguagem (vocabulário, repetição de palavras sem sentido e consciência fonológica) em crianças pré-escolares são importantes fatores na previsão da habilidade de leitura (Wesseling & Reitsma, 2001).

Após avaliação neuropsicológica e psicopedagógica em crianças do primeiro ao oitavo anos iniciais no sistema educacional norte americano, foram escolhidas algumas tarefas que forneceriam melhor previsão da habilidade de leitura (consciência fonológica, nomear figuras, nomeação rápida e leitura de palavras simples). Os resultados encontrados sugerem que cada tarefa contribui especificamente para a conclusão final sobre a habilidade

de leitura da criança, servindo para ajudar crianças com dificuldades específicas, por proporcionar um perfil dos pontos fortes e fracos de cada criança (Wood & cols., 2005).

O treino de tarefa de discriminação de fonema no computador mostrou-se eficaz na melhoria da consciência fonológica e na habilidade de compreensão de fala. O estudo mostrou aumento de atividade cerebral em áreas normalmente associadas ao processamento fonológico, giro cingulado anterior e regiões associadas à atenção: córtex têmporo-parietal esquerdo e córtex frontal (Moore, 2006). Outro estudo mostrou que crianças que são treinadas em programas de computador com tarefas de discriminação fonológica melhoraram o processamento auditivo, evidenciado pela diminuição dos limiares de integração temporal, ou seja, a velocidade e a acurácia da realização das tarefas de identificação de palavras faladas e escritas (Tallal, Merzenich, Miller & Jenkins, 1998).

Um terceiro estudo comparou crianças com dificuldades de leitura treinadas com o suporte de computador em tarefas de velocidade de leitura visando automatização e crianças com dificuldade de leitura treinadas com o suporte de computador em tarefas de utilização de contexto para identificação e compreensão de palavras, verificando que as crianças treinadas para automatização melhoraram a habilidade de leitura em um curto período de tempo (Irausquin, Drent & Verhoeven, 2005).

C. Avaliação Clínica dos processos auditivos e neurológicos

Os principais recursos de avaliação dos processos auditivos e neurológicos se propõem a avaliar as principais etapas ou regiões neurais de condução do estímulo auditivo, desde a periferia até as áreas corticais do sistema nervoso central. Esses recursos têm sido sistematicamente utilizados nas clínicas fonológicas e neurológicas e em pesquisas. Segue uma descrição sumária desses recursos de avaliação:

1. Audiometria Comportamental

Avalia comportamentalmente a presença ou não de perda auditiva, além do grau e tipo de acometimento. É apresentado um som por um fone de ouvido monoaural e é solicitado ao sujeito avisar quando não escutar mais o som. No limiar de fala, é solicitada a repetição de palavras monossílabas e dissílabas apresentadas por um fone de ouvido. A tarefa é feita bilateralmente e os sons variam em frequências de 250 até 1200 Hz com intensidade de 20 dB a 80 dB (Lopes Filho, 1997).

2. Impedanciometria

Exame que investiga a mobilidade do ouvido médio e função global das vias auditivas. O achado mais importante obtido na impedanciometria diz respeito aos reflexos acústicos, capazes de fornecer informações funcionais sobre o tronco cerebral,

por causa do arco reflexo. O reflexo acústico, em condições normais, é observado na intensidade de 70 a 90 dB de sensação. Alterações são caracterizadas pelo aumento ou ausência dos reflexos que são apresentados contra e ipsilaterais (Lopes Filho, 1997).

3. Emissões Otoacústicas (EOAs)

O exame de EOAs avalia a integridade das células ciliadas externas da cóclea, fornecendo dados sobre sua integridade. O exame consiste no envio de sons de frequências e intensidades variadas como na audiometria comportamental por uma sonda que possui um fone e um microfone para captar o ruído da movimentação das células ciliadas da cóclea (Lopes Filho, 1997).

3.1. Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAs) – registros da energia sonora gerada pelas células da cóclea, em resposta a sons emitidos no conduto auditivo externo do RN. A resposta desaparece quando existe qualquer anormalidade funcional no ouvido interno. Segundo Guedes, Passos e Gómez (2002), existem dois tipos:

3.2. EOAs por produto de distorção – sinais, mais ou menos contínuos, de banda estreita, emitidos em aproximadamente 50% dos ouvidos humanos, mesmo na ausência de estimulação acústica externa.

3.3. EOAs estímulo-frequência – São apresentados dois tipos de emissões: Emissões transitórias – respostas provocadas por um estímulo muito breve, um clique, que estimula a cóclea por inteiro, com resposta global; Emissões otoacústicas – produto de distorção que se constituem em um escape de energia resultante da inabilidade da membrana basilar de responder a dois estímulos de tons puros simultâneos. Assim, dois tons puros (F1 e F2) de frequências diferentes passam por um amplificador não linear (cóclea), surgindo, na saída, um sinal com outras frequências que não faziam parte do sinal inicial e que são produtos de distorção. Por meio deles se pode avaliar a atividade coclear em frequências específicas, o que proporciona aplicação clínica mais ampla, quando comparados com emissões transitórias que fazem avaliação global. Os produtos de distorção acústica geralmente estão ausentes em orelhas com perdas auditivas neurosensoriais maiores do que 50 – 60 decibéis, da mesma forma que as emissões evocadas transitórias. Para EOAs, não há necessidade de colaboração nem sedação da criança, é um teste objetivo e rápido, realizado durante o sono fisiológico após a mamada.

4. Audiometria de tronco encefálico (BERA)

O BERA é um sinal elétrico embutido no eletroencefalograma do qual, por uma média dos traços do EEG, é retirado o sinal que reflete a atividade neural relacionada ao sentido da audição. O traçado é feito de picos e depressões em que é calculada a amplitude e a latência das ondas geradas após a estimulação auditiva. Por ser específico de uma

modalidade sensorial, é chamado de Potencial Evocado. (Gazzaniga & cols., 2002; Pereira & Schochat, 1997). O exame investiga o potencial evocado auditivo, permitindo acompanhar as mudanças neuroelétricas que acontecem ao longo da via auditiva, desde a cóclea e nervo auditivo até córtex cerebral, em resposta a um estímulo acústico apresentado bilateralmente por fone de ouvido monoaural. O instrumento capta e registra, por meio de eletrodos localizados na cabeça, ondas cerebrais de curta latência (Gazzaniga & cols., 2002; Pereira & Schochat, 1997). Essas ondas são mapeadas no crânio, nas regiões anatomicamente definidas como as vias auditivas ascendentes. Nessas regiões são colocados eletrodos que vão captar as ondas elétricas provenientes da atividade neuronal do local. Pela disposição anatômica do tronco encefálico, onde se encontra a primeira via auditiva (nervo coclear), o tempo de latência do início da onda é curto. Portanto, o BERA é considerado um potencial evocado de curta latência (Gazzaniga & cols., 2002).

5. Potencial cognitivo (P-300)

Os métodos objetivos de avaliação da audição associados aos métodos comportamentais estão mais frequentes no campo da audiologia clínica, melhorando a precisão diagnóstica dos distúrbios auditivos. O potencial evocado auditivo reflete as mudanças neuroelétricas que ocorrem ao longo da via auditiva, desde a cóclea e nervo auditivo até o córtex cerebral, na resposta a um estímulo acústico e permite a investigação da audição periférica e também das vias auditivas centrais. Os potenciais auditivos de longa latência apresentam contribuições na investigação de algumas habilidades cognitivas envolvidas no processamento de informação (atenção, discriminação e memória). As ondas principais são: N1, P2, N2 e P3. A onda P3 ou o P-300 é a onda mais tardia e está relacionada com o uso funcional que o indivíduo faz do estímulo, avalia funções mentais e é chamada de potencial cognitivo. O P-300 é eliciado de forma consciente, em tarefa de discriminação de estímulos auditivos diferentes, denominado de paradigma *oddball* ou paradigma do alvo. São apresentados dois tipos diferentes de estímulos auditivos por fones binaurais: estímulo frequente (EF) e o estímulo raro (ER). Os ER são apresentados aleatoriamente entre os EF, e o paciente é orientado a prestar atenção e contar mentalmente o número de ER que consegue identificar. Como estímulos, podem ser usados tons puros diferenciados pela frequência (EF – 1000Hz e ER – 2000Hz) ou, ainda, estímulos de fala diferenciados pelo traço de sonoridade (EF - /pa/ e ER - /ba/). Mesmo sendo considerado um método objetivo de avaliação, pode sofrer interferência de alguns fatores, entre eles: os parâmetros usados no teste (intensidade, frequência e tipo de estímulo acústico eliciador, filtro, tipo de tarefa, intervalo inter-estímulo); condições de registro (hora do dia); condições do paciente (idade/maturação, sexo, habilidade cognitiva, temperatura do corpo). Como não existe um ou mais critérios de análise bem desenvolvidos e padronizados para a marcação da

onda P-300, termina sendo um processo subjetivo, sujeito a descrições com termos que podem levar a diferentes interpretações e gerar diferentes resultados em estudos. Segundo Junqueira e Colafêmima (2002), as medidas de latência encontradas na literatura pesquisada por eles para a faixa etária de 5 a 18 anos atinge valores de 240 a 700 ms para a população normal, i.e., sem alterações auditivas, neurológicas, cognitivas e psicológicas. O presente trabalho teve o objetivo de investigar a estabilidade na análise e interpretação do P-300. Nesse estudo, o índice de erros cometidos no uso do critério de determinação do P-300 foi de aproximadamente 6%. Estatisticamente não é significativo, mas clinicamente pode trazer falso-positivos e falso-negativos que têm repercussões desastrosas. Contudo, essa margem de erro não contribuiu para o aumento na variabilidade da medida de latência individual, indicando grande concordância inter e intra examinador no modo de analisar o traçado da onda. O estudo também demonstrou que existe boa aplicabilidade inter e intra-examinador. Os autores afirmam que o uso do potencial P-300 na prática clínica ainda é discreto e, no estudo, evidenciaram a necessidade de treinamento apropriado para os examinadores que atuam ou pretendem atuar na realização do potencial evocado P-300, pois o uso de critérios bem estabelecidos para análise dos traçados das ondas pode contribuir para interpretações mais fidedignas e resultados mais confiáveis. Eles ainda sugerem um critério de determinação do P-300¹.

6. Teste do Processamento Auditivo

Exame que avalia a existência ou não de perdas auditivas neurossensoriais ou condutivas no processamento temporal da informação auditiva ou na condução da informação sonora, seja ela verbal ou não, até o sistema nervoso central (Pereira & Schochat, 1997). O exame é dividido por tarefas que vão investigar três tipos de habilidade:

- Decodificação ou gnosia acústica, que se refere à capacidade de identificar e reconhecer sons pela habilidade de integrar sons auditivamente (se o som é uma palavra ou não). Os testes são com tarefas envolvendo modalidade auditiva e a produção motora da fala: (1) localização sonora em cinco direções; (2) testes monóticos de baixa redundância (fala com ruído branco e fala filtrada); (3) testes dicóticos: consoante/vogal de escuta direcionada e com dissílabos – SSW com erros do tipo decodificação; e (4) testes de integração binaural (fusão binaural);
- Codificação ou gnosia auditiva integrativa refere-se ao prejuízo no processo de decodificação por interferência de outras informações sensoriais não auditivas (significado da palavra). Os testes são com tarefas de habilidade auditiva e visual, com solicitação para apontar para figuras ou palavras: (1) testes monóticos utilizando

¹ Para ver detalhes do critério, consultar Junqueira e Colafêmima (2002, p. 477).

monossílabos ou frases com figuras (PSI ou SSI); (2) testes dicóticos com figuras: sons ambientais com escuta direcionada;

- Organização ou gnosis auditiva seqüencial temporal se refere ao prejuízo na aquisição de conhecimentos adquiridos com a capacidade de organizá-los seqüencialmente no tempo (seqüência particular das palavras determinadas pelas regras de uma dada língua). Os testes são divididos em dois tipos, a saber:
 - Teste de modalidade auditiva e visual de apontar objetos barulhentos: teste de memória seqüencial não-verbal;
 - Teste de modalidade auditiva e produção motora de fala: teste de memória seqüencial verbal, teste de fala filtrada e teste dicótico de dissílabos – SSW com erros do tipo inversão.

A avaliação do processamento auditivo é organizada por faixas etárias, respeitando as fases do desenvolvimento:

- Dos 3 anos e meio a 4 anos e meio – os testes recomendados são o de localização sonora em cinco direções, os testes de memória seqüencial verbal e não-verbal (com três objetos barulhentos), reconhecimento de monossílabos e frases com figuras (PSI) apresentados em campo livre por alto-falantes. Nessa faixa etária, deve-se utilizar sinal/ruído de 5dB positivos (fala mais forte que ruído) até 10 dB negativos (ruídos mais fortes que fala).
- Dos 4 anos aos 7 anos de idade devem-se inserir os testes especiais de localização e de memória seqüencial verbal e não-verbal. A partir dos 6 anos, utilizar quatro objetos barulhentos e incluir também os testes especiais de reconhecimento de monossílabos e frases com figuras (PSI), em tarefa monótica com mensagem competitiva ipsilateral de 10 e de 15 dB negativos e contralaterais de 40 dB negativos. Incluir avaliação com as palavras do teste PSI em tarefa monótica com ruído branco na relação sinal/ruído de 5 dB positivos e em caso de colaboração das crianças de 5 a 6 anos, pode acrescentar o teste dicótico de dissílabos alternados SSW, mas diminuindo para 20 itens.
- Dos 8 anos em diante, é sugerido que seja feito como no ambulatório dos distúrbios da audição da UNIESP/EPM, i.e., a utilização dos testes de localização sonora e de memória seqüencial verbal e não-verbal com quatro objetos, teste de frases e imagens (SSI), testes de escuta monótica ou fala com ruído branco ou fala filtrada e testes de escuta dicótica com sílabas (consoante/vogal) dissílabas (SSW) e com sons não-verbais (Toniolo, Rossi, Borges & Pereira citados em Pereira & Schochat, 1997). Sugere-se, ainda, escolher um conjunto de testes que avaliem a figura-fundo para sílabas, palavras e que possibilite avaliar o desempenho em escuta direcionada para a orelha direita e esquerda com sons verbais e não-verbais (Pereira & Schochat, 1997).

D. Neurociências e a Avaliação Neuropsicológica

1. Definição / Conceito

O desenvolvimento das neurociências tem estado em evidência no atual século graças a sua natureza interdisciplinar e aos avanços tecnológicos que permitiram aos neurocientistas e psicólogos cognitivistas observarem o funcionamento do cérebro ativo, utilizando neuroimagens como a Ressonância Magnética funcional (fRMC), o *Single Photon Emission Computed Tomography* (SPECT) e o *Positron Emission Tomography* (PET scan) (Andrade & Santos, 2004) e, também, por medirem e avaliarem habilidades cerebrais que se refletem em desempenhos comportamentais (Lezak & cols, 2004; Mattos, 1993).

A neuropsicologia clínica é uma ciência aplicada que busca a expressão comportamental das disfunções cerebrais (Lezak & cols, 2004). O papel dos neuropsicólogos é o de estudar o comportamento e os processos mentais, a partir de uma visão cognitiva – comportamental (Pinel, 2005). Por exemplo, ao se buscar correlatos entre os exames neurológicos e o comportamento no caso de lesões cerebrais, permite-se que se tenha um maior entendimento sobre o real desempenho e as limitações impostas pelas seqüelas, ampliando, portanto, as possibilidades de intervenção reabilitadora dos pacientes lesados cerebrais (Andrade & Santos, 2004; Lezak & cols, 2004).

A neuropsicologia é uma subdisciplina da Biopsicologia (Pinel 2005) e estuda os efeitos psicológicos de lesões cerebrais em pacientes humanos (Luria, 1984). Por questões éticas, a neuropsicologia lida quase exclusivamente com estudos de casos e com estudos semi-experimentais de pacientes com lesões cerebrais, porque aproveita os dados encontrados em pacientes que já sofreram lesões ou têm alterações para obter as informações sobre o funcionamento cerebral e seu correlato comportamental. A neuropsicologia estuda principalmente o córtex cerebral. Por ser essa a área mais externa e, portanto, a mais fácil de ser lesionada no cérebro, também porque envolve áreas sensoriais e associativas que são muito importantes e resultam em comprometimentos comportamentais (Andrade & Santos, 2004). Os testes neuropsicológicos facilitam o diagnóstico e, assim, ajudam o médico a direcionar o tratamento eficaz, servindo ainda para a orientação dos pacientes. Kolb e Wishaw (2003) e outros autores (Lezak & cols, 2004; Luria 1984) descrevem esse tipo de aplicação, que será abordada dentro da temática do presente trabalho.

Neurociências e neuropsicologia co-existem desde o século 17 a.C. Um antigo documento científico, em papiro egípcio, falava sobre localização de função mental, com descrições anatômicas, fisiológicas e patológicas de 48 indivíduos com lesões em várias partes do corpo, inclusive o encéfalo, que descreviam desde a textura do córtex cerebral, até comentários sobre a localização da lesão cerebral e sua seqüela neurológica (Mattos, 1993).

A avaliação neuropsicológica é indicada nos casos de dificuldades cognitivas e comportamentais de origem neurológica e contribui para o entendimento dos processos de ensino-aprendizagem (Costa, Azambuja, Portuguese & Costa, 2004). Seguindo os critérios diagnósticos do DSM-IV (APA, 2003), é preciso descartar o desempenho intelectual abaixo da normalidade, para então seguir uma proposta teórica de avaliação da dificuldade de aprendizagem, visando entender sua natureza (Ferrioli & cols., 2001).

O modelo de avaliação das habilidades intelectuais utilizando baterias de avaliação neuropsicológica é eficiente também nas DA, por delinear mais precisamente as características cognitivas do indivíduo (Ferrioli & cols., 2001; Lezak & cols., 2004). Uma bateria muito utilizada na literatura para avaliação neuropsicológica, que já está adaptada para a população brasileira, é a escala Wechsler de inteligência para crianças (WISC-III, 1991) e a escala para adultos (WAIS-III, 1997), que serão utilizadas neste estudo. A avaliação neuropsicológica se diferencia da avaliação psicométrica, apesar de usarem os mesmos instrumentos, porque a primeira faz análise qualitativa do sistema funcional cerebral (Luria, 1984).

2. Histórico

Historicamente, a neuropsicologia é a ciência do comportamento humano baseada no funcionamento do cérebro. No princípio, seu objetivo era de identificar e localizar lesões focais no cérebro e atualmente prima pela localização dinâmica de funções, investigando as funções corticais superiores como memória, atenção e linguagem. O cérebro é visto como um todo, no qual as áreas são interdependentes e inter-relacionadas, formando um sistema funcional (Costa & cols., 2004).

A neuropsicologia infantil evoluiu concomitante aos avanços nos estudos sobre retardo mental, DA e problemas comportamentais na infância (Lezak & cols, 2004). Seu principal objetivo é identificar precocemente alterações no desenvolvimento cognitivo e comportamental, utilizando para isso instrumentos específicos como testes neuropsicológicos e escalas de avaliação (Costa & cols., 2004).

Os neurocientistas do século XIX formaram a primeira geração a promover as noções básicas sobre a relação entre cérebro e comportamento que nos inspiram até hoje (Lezak & cols., 2004). Mas, já na primeira metade do século XX, com as lesões cerebrais surgidas devido à Primeira Guerra Mundial, veio a necessidade de se explorar a neuropsicologia clínica: triar, diagnosticar e reabilitar soldados com lesões cerebrais e alterações comportamentais. Segundo Lezak e cols. (2004), a psicologia contribuiu para as práticas da neuropsicologia atual com psicólogos educacionais como Binet e Spearman. Inicialmente, os dois desenvolveram testes que procuravam captar o conceito inteligência. Seguidamente, outros testes foram criados visando a triagem de outras habilidades mentais,

produzindo muitas técnicas de avaliação para recrutamento de militares e acompanhamento educacional. Alguns deles: Matrizes Progressivas do Raven, Escalas Wechsler de inteligência e o WRAT – Teste de Desempenho de Amplo Espectro; foram incorporados pela neuropsicologia. Lezak e cols. (2004) ainda fazem referência à importância da psicologia cognitiva.

O surgimento da Psicologia cognitiva se deu por influência da Biopsicologia. Ironicamente, um dos primeiros discípulos de Watson, Karl Spencer Lashley (1890 – 1958) (citado por Sternberg, 2000), incluiu-se entre os primeiros psicólogos que viam a necessidade de a psicologia ir além do behaviorismo. Lashley estava profundamente interessado em neuroanatomia e como a organização do cérebro governa a atividade humana. Para isso, os psicólogos cognitivos utilizam a coleta de dados como um aspecto empírico da investigação científica. A coleta de dados e a análise estatística ajudam os investigadores a descrever fenômenos cognitivos, porém, a maioria dos psicólogos cognitivos quer saber mais sobre os fenômenos cognitivos e compreender o como e o porquê do pensar. Para avançar além das descrições, os psicólogos cognitivos usam o raciocínio para saltar do que é observado para o que pode ser inferido com relação às observações (Sternberg, 2000).

A competência cognitiva refere-se à capacidade de aprendizagem. Binet, em 1905 (citado por Gillbert & Soderstrom, 2003; Coll & cols., 2004), já havia mostrado que é possível medir o raciocínio verbal, matemático e outras características da competência cognitiva de indivíduos e encontrar diferenças entre eles. É a perspectiva diferencial-psicométrica sobre a inteligência. Atualmente, essa perspectiva integra os modelos hierárquicos de inteligência multifatorial (Coll & Onrubia, 2004).

Uma outra abordagem atual sobre a inteligência é a chamada perspectiva do processamento humano da informação sobre a inteligência, que busca, dentro do modelo diferencial-psicométrico, identificar e compreender processos cognitivos de seleção, organização, processamento e recuperação de informação (Coll & Onrubia, 2004).

Gardner e seus colaboradores (citado por Coll & Onrubia, 2004) postulam que a competência cognitiva é um conjunto de habilidades, talentos ou capacidades mentais chamados de inteligências, sendo um potencial biopsicológico para processar informação. Existem dois critérios biológicos que sustentam essa teoria: a capacidade biológica de um sistema isolar-se no caso de uma lesão cerebral e a existência de uma história filogenética, a evolução das habilidades. A teoria preconiza que todas as pessoas têm sete tipos de inteligência: musical, cinético-corporal, lógico-matemática, lingüística, espacial, interpessoal e intrapessoal; e que as pessoas são diferentes no grau em que possuem cada inteligência (Coll & Onrubia, 2004).

As teorias a respeito da inteligência têm por objetivo entender os mecanismos cognitivos que permeiam a aprendizagem e as dificuldades para obtê-la. Buscam identificar a

integração entre o funcionamento cerebral e o desempenho cognitivo. Dentro dessas teorias integradoras, encontram-se vertentes sobre déficits de processos psicológicos (neurológicos) subjacentes que pesquisam os processos perceptivos e lingüísticos e as vertentes sobre o processamento da informação (Coll & cols., 2004).

O conhecimento de processos corticais fornece informações de suma importância para o entendimento do sistema funcional do cérebro. O sistema nervoso é um órgão que organiza os estímulos do meio, integra todas as informações obtidas nos estímulos e comanda e envia a resposta adequada aos órgãos efetores (músculos, vísceras), efetivando o funcionamento do organismo, inclusive na esfera psíquica. O cérebro, como um todo, estrutura a conduta do indivíduo em aspectos cognitivos e afetivos. Os hemisférios cerebrais estão integrados pelas comissuras inter-hemisféricas e o córtex cerebral se associa a estruturas subcorticais (corpo estriado, tálamo, tronco encefálico, medula e cerebelo) por feixes associativos. As funções corticais constituem a base de qualquer processo de aprendizagem e o exame neurológico evolutivo (ENE) proporciona o nível de desenvolvimento em que as funções corticais se encontram. Nesse estudo, as autoras se propuseram a estudar as funções corticais de crianças na primeira série do Ensino Fundamental de Porto Alegre por meio do exame neurológico evolutivo (ENE) e os subtestes números, completar figuras e código do teste WISC-III. Os resultados indicaram relação entre funções corticais alteradas, lateralidade mal estabelecida e distúrbios na alfabetização (com altos níveis de significância: $p < 0,01$). O conhecimento do perfil neuropsicológico de uma criança é importante quando se estudam distúrbios do aprendizado ou do comportamento. As crianças que apresentaram dificuldades na alfabetização mostraram associação com todas as funções do ENE alteradas. Houve associação entre as funções alteradas no ENE e dos testes psicométricos no processo da alfabetização. A lateralidade mal estabelecida foi fator de risco para alfabetização (Guardiola, Ferreira & Motta, 1998).

Segundo Lefèvre (2004), a psicometria se iniciou com Alfred Binet e Theodore Simon, na França, sendo aceita e padronizada nos EUA em 1908, postulando que o quociente intelectual (QI) compara a idade mental com a cronológica e assim constitui a escala de inteligência. Contudo, o QI não deve ser tratado como um rótulo que determina o potencial do indivíduo, porque deve-se considerar o potencial específico de cada habilidade cognitiva e o desempenho global.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), desde 1976, estabeleceu uma classificação mais humana da inteligência com níveis mais abrangentes (Lefèvre, 2004). Na visão mais moderna, o neuropsicólogo considera que o QI inclui possibilidades de evolução a partir de dados numéricos. A discrepância nos resultados de diferentes habilidades cognitivas é que pode orientar na procura de tarefas específicas que indiquem as fraquezas e as forças do paciente.

O desenvolvimento cerebral possui uma hierarquia estrutural no seu processamento sináptico neural que evolui entre as zonas corticais. No desenvolvimento infantil, quando as áreas corticais primárias estão integradas, evoluem para as zonas secundárias e a síntese das associações nas áreas terciárias acontece com o desenvolvimento das zonas corticais superiores. À medida que as áreas corticais interagem, possibilitam a realização de funções mais complexas (Lefèvre, 2004).

As baterias de avaliação neuropsicológicas infantil podem ser fixas ou flexíveis conforme o objetivo da avaliação. Alguns protocolos incluem ainda a mensuração das funções executivas e medidas de personalidade. O objetivo da avaliação neuropsicológica infantil é buscar estabelecer as correlações entre as lesões cerebrais localizadas e os distúrbios específicos, não somente neurológicos, mas também neuropsicológicos, relativos às funções cerebrais superiores, como a memória, atenção, linguagem, gnosis, praxias, raciocínio abstrato e funções executivas. A metodologia utilizada na avaliação infantil varia conforme a idade e pode ser analisada quantitativamente e qualitativamente. Lefèvre (2004) refere algumas escalas: as escalas de avaliação sensorio-motoras são escalas de desenvolvimento que avaliam os setores motor adaptativos, linguagem e pessoal-social; escala para a função social – roteiro de avaliação do desenvolvimento; e escala de maturidade social de Vineland; testes para a função comunicação – ITPA (*Illinois Test of Psycholinguistic Abilities*) avaliam a função de recepção auditiva, recepção visual, memória sequencial visual, fechamento visual, expressão verbal, fechamento gramatical, expressão manual, fechamento auditivo e combinação de sons (Lefèvre, 2004).

O termo neuropsicologia foi utilizado pela primeira vez por sir William Osler em uma conferência em 1913 nos Estados Unidos (Bruce; citado por Mäder, 1996). Apareceu de novo em 1949, na obra clássica de Donald Hebb (*The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*). Entretanto, em 1874, a psicologia buscava o *status* de ciência por meio da psicologia fisiológica de Wundt, criticada por ser mais voltada para a metodologia do que para as relações psicológicas. Com o evolucionismo, a psicologia evoluiu para estudos mais funcionais sobre o comportamento, pensamento e inconsciente, colocando o tema mente/cérebro em segundo plano (Kristensen, Almeida & Gomes, 2001).

A história da psicologia pode ser contada por quatro vertentes: gnosiológica (a gênese da psicologia), psicopatologia, romantismo e neurologia. A vertente gnosiológica mostra a psicologia como o estudo do intelecto e das relações entre o intelecto e as emoções, uma área que contribuiu muito para a psicologia da aprendizagem. Na psicopatologia, o enfoque é médico e fisiológico e tem por objetivo compreender e tratar as desordens psicopatológicas do intelecto e das emoções e a grande contribuição foi a psicoterapia. Na vertente romântica, a psicologia também se concentrou nos estudos do intelecto e das

emoções, mas sempre buscando métodos alternativos (compreensivos e interpretativos) aos métodos científicos clássicos, sua contribuição foi relativa às questões éticas entre o pesquisador e os seus dados. O enfoque neurológico se concentrou mais na relação dos distúrbios de fala e lesões cerebrais, contribuindo para os estudos das afasias e da localização cerebral. Essa vertente sinaliza as relações entre a psicologia e a biologia e as novas possibilidades entre a psicologia experimental e a psicologia clínica. Essas quatro vertentes tiveram desenvolvimento simultâneo, marcado por oposições e interseções entre elas, e com diferentes períodos de impacto. O funcionalismo comportamental e o psicanalítico, representantes das duas primeiras vertentes, tiveram seu impacto na primeira metade do século XX (Kristensen & cols., 2001).

Aprender a falar, escrever e ler só acontece com atividades explícitas de ensino. Contudo, transtornos de aprendizagem da escrita e da leitura em crianças saudáveis são atribuídos a desordens no funcionamento cerebral (Démonet & cols., 2004).

3. Avaliação Neuropsicológica das dificuldades de aprendizagem e dos transtornos associados

A literatura indica diferentes fatores que influenciam no diagnóstico de DA. Entre os fatores, destacam-se as alterações no processamento temporal que comprometem o aproveitamento dos estímulos do meio, dificultando o aprendizado. Na dificuldade de aprendizado da leitura e escrita, especificamente, a literatura aponta o processamento auditivo, a consciência fonológica e a discriminação sonora como fatores que interferem no aprendizado dessas habilidades por estarem ligadas à audição receptiva (Arduini & cols., 2006; Banai & Ahissar, 2006; Banai, Nicol, Zecker & Kraus, 2005; Carneiro & cols., 2003; Costa & cols., 2004; Dias & Enumo, 2006; Ferreira & Maturano, 2002; Fonseca, 1995; Gillbert & Soderstrom, 2003; Guardiola & cols., 1998; Halliday & Bishop, 2006a; Halliday & Bishop, 2006b; Heiervang & cols., 2002; Medeiros & cols., 2000; Okano & cols., 2004; Pestun & cols., 2002; Tallal, 2003; Vellutino & cols., 2004).

A abordagem de avaliações neuropsicológicas na clínica para alterações do lobo temporal tem sido feita por meio de instrumentos sensíveis às alterações do lobo temporal. Neste estudo, será utilizado o psicométrico WISC-III, principalmente pelo índice fatorial velocidade de processamento e a escala verbal, o teste SON-R de inteligência não-verbal, o exame eletrofisiológico P-300 e os exames da avaliação fonoaudiológica que incluem audiometria, impedanciometria, processamento auditivo, EOAs e BERA (Banai & Ahissar, 2006; Fletcher & Snowling, 2004; Fonseca, 1995; Halliday & Bishop, 2006a; Halliday & Bishop, 2006b; Heiervang & cols., 2002; Tallal, 2003).

Na avaliação neuropsicológica, podem ser usados vários instrumentos de medida que podem ser classificados em dois tipos de baterias ou escalas (Lezak & cols.,

2004). Primeiramente, são as baterias ou escalas criadas com o objetivo exclusivo de serem testes neuropsicológicos, citando como exemplos: *Halstead-Reitan Battery* – HRB; *Repeatable Cognitive-Perceptual-Motor Battery* – RCPMB; *Halstead Russel Neuropsychology Evaluation System* – HRNES; *Kaplan-Baycrest Neurocognitive Assessment* – KBNA; *Luria's Neuropsychology Investigation*; *Luria-Nebraska Neuropsychological Battery* – LNNB; *Neuropsychological Assessment Battery* – NAB. Em segundo, as baterias ou escalas psicométricas criadas com propósitos vários mas que são apropriadas aos objetivos neuropsicológicos com reservas ou cuidados na análise dos dados. São exemplos dessas baterias ou escalas utilizadas na avaliação neuropsicológica: *Wechsler Intelligence Scales for Adults* – WIS-A, WAIS-R, WASI; *Kaufman Batteries* – K-BIT, K-SNAP; *Peabody Individual Achievement Test-Revised* – PIAT-R; *Snijders-Oomen Nonverbal Intelligence Test-Revised 2½ - 7 e SON-R 5½ - 17*; *Stanford-Binet Intelligence Scale*; *Stanford-Binet Intelligence Scales*, 5th ed. – SB5; *Wide Range Achievement Test-Revised*, 3rd ed. – WRAT-R, WRAT-3; *Woodcock-Johnson III* – WJ III; *MacQuarrie Test for Mechanical Ability*; *Multidimensional Aptitude Battery* – MAB; *Shipley Institute of Living Scale* – SILS; *Wechsler Individual Achievement Test* – WIAT. Contudo, entre os mais citados na literatura investigada, apenas os testes neuropsicológicos WISC-III (Wechsler, 1991), WAIS-III (Wechsler, 1997) e Peabody (Teste Peabody de Aptidão Individual – PIAT) (Dunn & Markwardt, citados por Lezak & cols., 2004) estão validados no Brasil.

Costa e cols. (2004), no estudo que descreve a metodologia e contribuição da avaliação neuropsicológica em crianças, afirmam que a avaliação neuropsicológica não é apenas a aplicação de testes psicométricos e baterias neuropsicológicas, mas, também, é a avaliação da relação entre esses achados com a patologia neurológica e/ou comportamental e o estabelecimento da possível área cerebral envolvida. A interpretação dos resultados deve ser associada à análise da situação atual da criança e de seu contexto. Para eles, a neuropsicologia é a ciência que estuda a relação entre o cérebro e o comportamento humano. Como a área específica de conhecimento é relativamente nova, mas a fundamentação científica é resultado de décadas de conhecimento e pesquisa, o principal enfoque da neuropsicologia é o conhecimento do desenvolvimento humano baseado no funcionamento normal do cérebro, possibilitando a compreensão sobre as alterações cerebrais resultantes de lesões, doenças ou desenvolvimento anormal. A neuropsicologia infantil objetiva a identificação precoce de alterações no desenvolvimento cognitivo e comportamental e necessita de instrumentos adequados a essa avaliação (testes neuropsicológicos e escalas de avaliação do desenvolvimento) que proporcionem a determinação do nível evolutivo específico da criança, mediante mapeamento qualitativo e quantitativo das áreas cerebrais e seu funcionamento, possibilitando intervenções precoces e precisas.

A avaliação neuropsicológica é recomendada em qualquer caso de suspeita de dificuldade cognitiva ou comportamental de origem neurológica, porque: ajuda no diagnóstico e tratamento de doenças neurológicas, em problemas no desenvolvimento infantil, nas alterações psiquiátricas e em problemas de conduta, e contribui no processo ensino-aprendizagem ao estabelecer a relação das funções corticais superiores (memória, linguagem e atenção) e a aprendizagem simbólica (conceitos, escrita, leitura), identificando as características individuais nesse processo (Banai & Ahissar, 2006; Fletcher & Snowling, 2004; Fonseca, 1995; Halliday & Bishop, 2006a; Halliday & Bishop, 2006b; Heiervang & cols., 2002; Tallal, 2003).

3.1 Principais instrumentos de avaliação no Brasil

São muitos os instrumentos neuropsicológicos citados na literatura brasileira e vários já foram citados ao longo deste trabalho. Contudo, a maioria ainda não está padronizada para a população brasileira, sendo utilizados essencialmente em contexto de pesquisa. O estudo de Costa e Cols. (2004), por exemplo, faz referência às seguintes baterias e testes de inteligência: Stanford-Binet, WPPSI-III, WISC-III, bateria de provas de raciocínio BPR-5; de memória: teste de aprendizado auditivo verbal de Rey (RVDLT), WRAML; de linguagem: *Boston naming test*, teste de fluência verbal (FAS); lobo frontal: teste Wisconsin de cartões sortidos (WCST); *Trail making test*, *Stroop test*; lobo occipital: figuras complexas de Rey-Osterrieth, teste de *Hooper visual organization*; e escala do desenvolvimento: Bayley, BINS e Denver II. E concluiu mencionando a importância de não considerar nenhum teste como absoluto, de se fazer a análise qualitativa após a quantitativa e de estar constantemente atualizando as informações sobre o funcionamento do cérebro e suas possíveis alterações. Só após análise criteriosa é que se torna possível contribuir com recomendações e condutas para a reabilitação, assim como contribuir para a investigação clínica.

Nesse estudo, foram escolhidas as escalas Wechsler devido à sua ampla utilização no mundo e no Brasil e sua freqüente citação na literatura, o que permite uma comparabilidade mais elevada dos dados, além de serem testes verbais que dependem do raciocínio verbal para seu desempenho, que é uma das funções cognitivas em investigação neste estudo. Optou-se também pela bateria SON-R, apesar de não estar padronizada para a população brasileira, porque é uma bateria não-verbal que permite avaliar a inteligência sem a influência ampla do raciocínio verbal (Lezak & cols., 2004). Para mensuração do processamento de informações visuais, optou-se pelo Teste Gestáltico Visomotor Bender, por ser também amplamente citado na literatura e ter estudos que indicam a sua padronização (Pinelli Jr., 1990). Os testes escolhidos serão detalhados abaixo:

3.1.1 Bender

Teste Gestáltico Visomotor Bender (Koppitz, 1989), freqüentemente denominado apenas por Bender, destaca a integração entre percepção visual e motricidade. Com a tarefa de reproduzir figuras, verifica-se a integridade de princípios biológicos, como o processamento visual, a orientação espacial e a ação sensório-motora. O teste foi inicialmente utilizado para avaliar distúrbios psicológicos em adultos, mas suas posições foram reforçadas pelas investigações desenvolvidas na educação, no que se refere aos distúrbios de aprendizagem. O teste consiste em nove figuras: a primeira denominada A e as demais numeradas de 1 a 8. A tarefa solicitada ao examinando é de copiar em uma folha em branco os desenhos apresentados um a um em cartões pequenos. A aplicação é individual e deve-se observar o comportamento do sujeito durante a tarefa, a fim de verificar sua capacidade de planejamento, suas adaptações para conseguir copiar as figuras e o tempo que leva para fazer todos os desenhos. Segundo Koppitz (1987), a execução do teste permite verificar o padrão de desenvolvimento e nível maturacional de cada indivíduo, o estado patológico funcional e organicamente induzido, sendo um instrumento útil na predição do desempenho escolar.

3.1.2 Bateria SON-R

Testes não-verbais de inteligência (Tellegen, Winkel, Wijnberg-Williams & Laros, 1998):

SON-R 2½-7: Teste não-verbal de inteligência, de aplicação individual. Esse teste avalia dois fatores e é composto por quatro subtestes, a saber: testes de raciocínio (Categorias e Situações) e testes de raciocínio espacial (Mosaicos e Padrões). O subteste Mosaicos – consiste de 15 itens e um exemplo.

SON-R 5½ - 17: Teste não-verbal de inteligência, de aplicação individual. Avalia quatro fatores, sendo eles: raciocínio abstrato (Categorias e Analogias), raciocínio concreto (Situações e Histórias), padrões e habilidade espacial (Mosaicos e Padrões) e percepção (Figuras ocultas). Os sete subtestes possuem antes de seu início três exemplos (A, B e C) em que o C só se aplica no caso do sujeito não acertar de primeira os dois anteriores. As diferenças importantes entre este SON-R e o infantil é o procedimento adaptativo de testagem, o modelo de padronização e o uso do programa de computador. O procedimento adaptativo de testagem é uma forma de economizar tempo e de não ser repetitivo. O teste apresenta em cada subteste pelo menos duas séries em que cada uma é aplicada separadamente e são descontinuadas após dois erros. Na passagem da primeira série para a segunda, deve-se subtrair os dois erros do item em que a série foi interrompida, ou seja, no segundo erro, e começar a série seguinte no item calculado menos um. A exceção acontece no caso de o sujeito errar os três primeiros itens do subteste, que, nesse caso, deve ser descontinuado. As duas formas de teste dessa bateria oferecem três QIs: o específico, o

generalizado e o padrão. A interpretação do QI específico do SON-R como nível de inteligência é limitada ao conteúdo das habilidades específicas que são avaliadas com os subtestes. O QI generalizado do SON-R (QI G) se refere ao domínio total dos subtestes comparáveis. É um fator *g* de inteligência que, segundo o manual, quando se quiser fazer um julgamento sobre o nível de inteligência geral de um sujeito, utiliza-se o QI generalizado. O QI padrão é um escore total normatizado do teste com a média de 100 e desvio padrão de 15, o valor fica entre o escore normatizado e o escore latente do QI específico, que é utilizado nesse estudo como QI E (Laros & Tellegen, 1991).

3.1.3 Bateria Wechsler de Inteligência

A Bateria Wechsler de inteligência é composta por uma grande família de testes disponíveis para várias idades e objetivos de avaliação psicométrica. Neste estudo, contudo, serão descritas e utilizadas apenas três das suas formas mais citadas na literatura nacional e internacional:

WPPSI-III (Wechsler, 2002) – Teste multidimensional para a faixa etária entre 2 anos e 6 meses e 7 anos e 6 meses. Escolaridade pré-escolar e primária de inteligência do Wechsler composta por subtestes organizados dentro das faixas etárias: dos 2 anos e 6 meses até os 3 anos e 11 meses (Vocabulário Receptivo, Desenho de Blocos, Informação, Montagem de Objetos e Nomear Figuras); dos 4 anos até 7 anos e 6 meses; Os subtestes compõem as escalas verbal e desempenho e, ainda, fornecem uma escala de inteligência Global.

WISC-III (Wechsler, 1991) – Teste multidimensional que avalia habilidades cognitivas, perceptuais e atencionais e também fornece uma estimativa da inteligência global. É um teste para as faixas etárias de 6 anos a 16 anos e 11 meses. Subdividido em 13 subtestes, sendo três deles opcionais (Procurar símbolos, Dígitos e Labirintos) e duas escalas de avaliação, seis subtestes da escala verbal (Informação, Semelhanças, Aritmética, Vocabulário, Compreensão e Dígitos) e sete subtestes da escala de execução (Completar Figura, Código, Arranjo de Figuras, Cubos, Armar Objetos, Procurar Símbolos e Labirintos). O teste também oferece índices fatoriais para medir a compreensão verbal, a organização perceptual, a resistência à distração e a velocidade de processamento. As habilidades específicas de cada subteste são:

- Informação: quantidade de informação geral que a pessoa assimila, está relacionada a fatores que medem aprendizagem, alerta mental, velocidade e eficiência. Tende a refletir o grau de educação formal (Lezak & cols., 2004);
- Vocabulário: desenvolvimento da linguagem e o conhecimento de palavras;
- Semelhanças: formação de conceito verbal e pensamento lógico abstrato (categórico);

- Aritmética: capacidade de resolver as quatro operações matemáticas básicas e a habilidade de resolução de problemas complexos;
- Dígitos: recordação e repetição imediata; Informação: quantidade de informação geral que a pessoa assimila do seu ambiente circundante;
- Compreensão: manifestação de informação prática, avaliação e uso de experiências passadas e conhecimento dos padrões convencionais de comportamento;
- Completar Figuras: diferenciar o essencial dos detalhes não essenciais e requer o conhecimento do objeto, algum raciocínio e memória de longo prazo. Reconhecimento visual sem atividade motora essencial;
- Códigos: aprender tarefas não familiares, envolvendo velocidade, acurácia na coordenação olho/mão e memória visual de curto prazo;
- Cubos: organização perceptual e visual, conceptualização abstrata (análise do todo em suas partes componentes), formação de conceito não verbal e visualização espacial;
- Arranjo de Figuras: reconhecer a essência da estória e antecipar e compreender a seqüência de eventos, particularmente, eventos sociais, estando então envolvidas a capacidade de antecipação das conseqüências, habilidade de planejamento e seqüência temporal e conceitos temporais;
- Procurar Símbolos: atenção e rapidez de processamento;
- Armar Objetos: Coordenação visomotora e habilidade de organização perceptual, bem como a capacidade de percepção das partes e do todo;
- Labirintos: capacidade de planejamento e coordenação visomotora (Primi, 2002).

WAIS-III (Wechsler, 1997) – Teste com a mesma composição do WISC-III e adequado à sua faixa etária, que abrange dos 17 anos em diante. Também é um teste multidimensional, com duas escalas (verbal e execução) distribuídas em 14 subtestes, sendo sete da escala verbal (Vocabulário, Semelhanças, Aritmética, Dígitos, Informação, Compreensão e Seqüência Número e Letras) e sete da escala de execução (Completar Figuras, Códigos, Cubos, Raciocínio Matricial, Arranjo de Figuras, Procurar Símbolos e Armar Objetos). De todos os subtestes, três são opcionais (Procurar Símbolos, Seqüência Número e Letras e Armar Objetos). Nesse teste são oferecidos também, quatro índices fatoriais (Compreensão Verbal, Organização Perceptual, Memória Operacional e Velocidade de Processamento). Nessa versão, há dois testes diferentes: Seqüência Número Letra, que avalia atenção e rapidez de processamento em uma tarefa em que o sujeito é solicitado a repetir a seqüência composta por números e letras embaralhados, organizando para que

sejam primeiro as letras e depois os números e ambos na ordem crescente; e Raciocínio Matricial, que aprimora a investigação do processamento da informação visual e raciocínio abstrato do tipo analógico (Primi, 2002).

Segundo o manual do WISC-III (1997), o quadro de dislexia não é contemplado nos grupos especiais. Nas análises para populações especiais, estão crianças com TDAH e distúrbio de aprendizagem que apresentam baixo desempenho nos subtestes aritmética, códigos, informações e dígitos, que compõem o padrão ACID. A literatura indica que os indivíduos com DA apresentam maiores dificuldades no desempenho escolar das matérias relacionadas às funções cognitivas do padrão ACID que envolvem conhecimento lingüístico, memória de trabalho e aritmética. A porcentagem de ocorrência do padrão ACID para crianças com TDAH é 27,9% e, nas crianças com distúrbio de aprendizagem, esse valor é de 20,2%. Portanto, o padrão ACID não é um bom indicador para esses dois quadros.

II. Hipóteses e Objetivos

A partir da questão básica apresentada no início deste trabalho e do levantamento da literatura científica sobre este tema sintetizado na introdução, podem-se reunir algumas questões específicas a serem respondidas em um estudo exploratório. As questões são as seguintes:

- Indivíduos com dificuldade de aprendizagem (DA) apresentam alterações específicas no teste de processamento auditivo ou nos exames eletrofisiológicos BERA e/ou P-300?
- As queixas escolares associadas aos pacientes com diagnóstico de TDAH e Dislexia podem ser entendidas como um quadro de DA em comorbidade a um ou ambos os transtornos ou consequência desses?
- O padrão de desempenho nas baterias neuropsicológicas e testes audiológicos dos sujeitos com DA é semelhante ao desempenho de pessoas com TDAH ou Dislexia que apresentam queixas de dificuldades escolares ou há perfis de desempenho específicos para cada grupo?

Visando responder as perguntas exploratórias citadas acima e com base na literatura investigada, foram formuladas hipóteses a serem investigadas no presente estudo:

- Pode-se hipotetizar que indivíduos com alterações no processamento auditivo apresentarão escores menores nos subtestes intelectivos, especialmente na escala verbal e nos índices fatoriais de compreensão verbal e velocidade de processamento no teste WISC-III, mas não no teste não verbal SON-R, pois, dentro da teoria do processamento da informação, o processamento cognitivo é posterior ao processamento de informação, portanto, se níveis anteriores de processamento e *input* de estímulos estiverem alterados como os órgãos periféricos da sensação e os níveis subseqüentes de processamento, certamente isso trará prejuízos às funções cognitivas que serão refletidos em baixo desempenho na escola e nos subtestes específicos das escalas de inteligência e baterias neuropsicológicas.
- Segundo a literatura investigada, se os sujeitos apresentam alterações no processamento auditivo e no visual e os indivíduos com dificuldade de aprendizagem apresentam dificuldades lingüísticas, hipotetiza-se que os com dislexia apresentarão mais erros no teste Bender, principalmente de integração, rotação e distorção, que envolvem mais processamento visual e formação de conceitos sobre as figuras do teste de percepção visomotora;

Para responder a essas questões e confirmar ou não as hipóteses levantadas, foram propostos os seguintes objetivos geral e específico:

A. Objetivo Geral

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar como as DA, medidas por testes neuropsicológicos, podem ser influenciadas por alterações de processamento auditivo em indivíduos com diagnóstico prévio ou queixa de DA associada a diagnóstico de TDAH, dislexia ou queixa de DA sem outra especificação.

B. Objetivos específicos

- Entender como as DA podem ser detectadas nos resultados das avaliações neuropsicológicas realizadas a partir de duas baterias de testes cognitivos, sendo uma verbal e outra não verbal, e se há diferença entre os resultados dos dois tipos de bateria, considerando que parte da amostra apresenta possíveis alterações funcionais de lobo temporal;
- Verificar se há diferenças nas relações entre as três categorias de casos diagnosticados inicialmente como de DA sem outras comorbidades, ou associadas com TDAH, ou associadas com Dislexia.
- Verificar se há relação significativa dos resultados de testes audiológicos para a condição sensorial auditiva disponível na área clínica fonoaudiológica com os resultados das avaliações neuropsicológicas.
- Investigar se os sujeitos apresentavam alterações de processamento visual por meio de teste de percepção visomotora e se essas alterações têm relação com os demais dados.
- Comparar os resultados com base em análises intra-sujeitos, na forma de estudos de caso, e entre sujeitos, buscando um perfil específico de interferência das variáveis do processamento auditivo nas variáveis cognitivas estudadas.
- Analisar como os fatores do teste de processamento auditivo se relacionam com os resultados da bateria neuropsicológica.
- Aprofundar o conhecimento sobre os fatores associados às DA, objetivando facilitar entendimento sobre o peso de variáveis senso-perceptuais nesse problema e identificar instrumentos que possam assumir valores preditivos e preventivos.
- Discutir as estratégias atuais das áreas clínicas que atendem à demanda de dificuldade de aprendizagem, com base nos testes e exames analisados nesta pesquisa, e propor sugestões para aperfeiçoamento nas estratégias de identificação, intervenção e prevenção nas DA.

III. Metodologia

Para responder as questões levantadas e os objetivos deste trabalho, optou-se por um delineamento metodológico exploratório e correlacional, seguindo a proposta de avaliação neuropsicológica e neurossensorial de pessoas com dificuldade de aprendizagem primordialmente a partir dos 4 anos de idade até a idade adulta, que apresentem a queixa por parte da escola, pais e/ou responsáveis e a própria queixa no caso de adultos, no ambulatório de neuropediatria do HUB ou na clínica de psicologia da UnB (CAEP).

Nessa sessão, serão descritas a amostra, a sua captação e os critérios de exclusão. Serão também detalhados os procedimentos gerais, os procedimentos específicos e os instrumentos utilizados nas avaliações.

A. Amostra

A amostra foi composta por 32 sujeitos, nas faixas etárias entre 3,5 e 36 anos de idade, sendo sete do sexo feminino e 25 do sexo masculino, destes, quatro adultos do sexo masculino com idades de 25 e 32 anos e dois com 36 anos. Do total da amostra, 30 sujeitos apresentaram queixa de dificuldade de aprendizagem em pelo menos um período do processo de escolarização e hipótese diagnóstica ou diagnóstico prévio de TDAH ou dislexia, dados por um serviço de Neurologia. Foram incluídos na amostra dois sujeitos com síndrome de Down para compor o estudo de caso na fase descritiva, pois, apesar da síndrome, eles não tinham diagnóstico de RM, mas foram incluídos por apresentar queixa de DA em comorbidade com déficits de processamento auditivo. Contudo, seus dados não serão analisados dentro da amostra total.

1. Captação da amostra

As crianças e adolescentes foram encaminhados para pesquisa pelo Ambulatório de Pediatria (Serviço de Neurologia Infantil) do Hospital Universitário de Brasília (HUB) à medida que eram identificados pela médica desse serviço, que foi anteriormente convidada e esclarecida sobre os objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Os sujeitos que compõem essa amostra foram encaminhados ao ambulatório de neuropediatria por meio de solicitação das escolas, professores e/ou pediatras e os adultos se apresentaram por meio da divulgação em cartazes do estudo feito pela Clínica Escola do Instituto de Psicologia (CAEP). Os dois sujeitos com síndrome de Down foram encaminhados para pesquisa pelo projeto Percepção de Fala em Pessoas com Síndrome de Down – PPP 2003.

2. Critérios de Exclusão

Foram excluídos da amostra sujeitos que apresentavam as seguintes condições clínicas ou históricas, atendendo aos critérios de exclusão para estudos sobre DA sugeridos

pela *National Joint Committee of Learning Disability* – NJCLD (U.S. Department of Education Identification of Specific Learning Disabilities, 2004) e por Arduini e cols. (2006):

- Com idade inferior a 3 anos;
- Com idade escolar, porém sem estar freqüentando a escola;
- Que não apresentam a queixa de dificuldade de aprendizagem durante o processo de escolarização;
- Com queixas de natureza física, mental, social e emocional associada à dificuldade de aprendizagem e que tenha sido identificada mediante exames complementares feitos pela equipe interdisciplinar;
- Com dificuldade de aprendizagem de etiologia conhecida, envolvendo lesões neurológicas ou quaisquer outras alterações já diagnosticadas; e
- Com deficiência visual, auditiva e mental.

B. Procedimento Geral

À medida que os sujeitos compareceram ao local da avaliação neuropsicológica (CAEP) ou foram encaminhados ao atendimento psicológico após consulta na neuropediatria, iniciaram as entrevistas, nas quais eram contextualizados e caracterizados a dificuldade de aprendizagem, o diagnóstico prévio, o ambiente familiar e escolar. Então, foi apresentado, lido e esclarecido o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), em duas formas, para atender às duas faixas etárias diferentes: adultos e crianças (Anexo 1) e agendado os dias para a avaliação neuropsicológica.

No primeiro dia da avaliação neuropsicológica, era entregue o encaminhamento e as orientações para o agendamento das avaliações audiológicas e neurofisiológicas. Inicialmente, eram agendados os exames audiológicos de audiometria e impedanciometria para clarear ou não a existência de alterações periféricas e posteriormente as avaliações de EOAs, as neurofisiológicas BERA e P-300 e, por último, a avaliação do processamento auditivo.

1. Entrevista com os pais ou responsáveis

A entrevista dos indivíduos menores de idade foi realizada com os pais ou responsáveis, caracterizando a escolaridade dos mesmos e a história da queixa e dos diagnósticos prévios, seguindo um protocolo específico de levantamento de dados (Anexo 2). Os sujeitos maiores de idade eram entrevistados diretamente, após se apresentarem interessados em participar do estudo na clínica de Psicologia da UnB (CAEP) e marcarem hora para a entrevista inicial. Nessa entrevista, foram caracterizados a história pregressa da dificuldade de aprendizagem, a história atual da queixa e os diagnósticos prévios. Ao primeiro encontro com os responsáveis ou com os participantes maiores de idade, era entregue a eles o encaminhamento para as avaliações clínicas.

2. Avaliação Neuropsicológica

Foram utilizados os seguintes testes, atendendo aos critérios de relevância na literatura pesquisada e em disponibilidade no Brasil: o teste Bender (Koppitz, 1989), as baterias de avaliação cognitiva Wechsler (Wechsler, 1991, 1997) e as baterias de avaliação cognitiva não-verbal SON-R (Laros & Tellegen, 1991) adequadas para as faixas etárias investigadas:

- Nos sujeitos menores de 6 anos, aplicou-se os testes WPPSI-III (Wechsler, 2002), SON-R 2½-7 (Tellegen, Winkel, Wijnberg-Williams, Laros, 1998) e o teste Bender (Koppitz, 1989).
- Nos sujeitos de 6 a 16 anos de idade, foram aplicados o Bender (Koppitz, 1989), o WISC-III (Wechsler, 1991) e o teste SON-R 5 ½ - 17 (Laros & Tellegen, 1991).
- Nos adultos, foram aplicados apenas dois: o teste Bender (Koppitz, 1989) e o WAIS-III (Wechsler, 1997).

Essas avaliações foram feitas de forma padronizada, nas salas do CAEP apropriadas para aplicação dos testes, conforme instruções específicas dos manuais. Em média, foram demandadas seis sessões de duração média de uma hora¹.

3. Avaliações Clínicas Fonoaudiológicas e Neurofisiológicas

Os exames fonoaudiológicos constaram de Audiometria comportamental, Impedanciometria, Emissões Otoacústicas e a Avaliação do Processamento Auditivo e os exames neurofisiológicos de potencial evocado BERA e P-300. Esses exames (neurofisiológicos e fonoaudiológicos) foram realizados em clínicas particulares reconhecidas, com pareceres finais feitos por profissionais previamente contatados e que concordaram em acompanhar os estudos de caso. Os exames foram financiados em parte pela FAPDF, outra parte foi realizada na clínica escola de fonoaudiologia da UNIP, em atendimentos gratuitos, e o restante dos exames já constava nos prontuários dos pacientes.

De acordo com a demanda, os sujeitos da pesquisa iniciaram as avaliações clínicas em qualquer uma das etapas e foram adequando suas avaliações ao cronograma dos profissionais envolvidos, desde que os exames de audiometria comportamental e impedanciometria acontecessem primeiro que os demais. Todas as avaliações foram isentas de qualquer risco e puderam ser realizadas ambulatorialmente, exigindo uma colaboração mínima, apenas motivacional, dos sujeitos.

Após as avaliações, todos os sujeitos da pesquisa receberam um relatório constando de forma ética os resultados, sugerindo estratégias de intervenção e melhor

¹ Os testes WPPSI-III e SON-R foram utilizados, apesar de não serem validados no Brasil, por não haver equivalente nacional da mesma qualidade, abrangência de fatores, índices e objetivos.

adequação ao ambiente acadêmico e, quando era o caso, sugestão de encaminhamento profissional que pudesse facilitar o processo de melhoria das dificuldades encontradas.

IV. Resultados

Esta sessão está organizada de modo a apresentar uma análise global dos resultados, em que variáveis associadas a dados gerais dos sujeitos, tipos de escola e dados dos pais serão analisados com a descrição dos resultados gerais dos sujeitos nos testes clínicos e psicológicos. Em seguida, serão apresentados separadamente os achados fisiológicos e audiológicos e os achados neuropsicológicos. Por último, as variáveis audiológicas e neurológicas serão analisadas com relação às variáveis neuropsicológicas.

A. Análise global dos resultados

Os sujeitos, no geral, tiveram limitações naturais na realização de subtestes e/ou testes (p.ex.: adoeceu e não pode comparecer aos exames e não remarcou), comportamentais (p.ex.: recusa ou impossibilidade cognitiva de completar uma tarefa, etc.) e clínicas (p.ex.: a sonda não cabe no canal auditivo, o exame não é adequado à faixa etária, etc.), gerando, portanto, dados faltantes (*missing values*) e grande variação no número de sujeitos nas análises estatísticas.

A Tabela 1 apresenta o perfil geral de desempenho de cada sujeito em todos os testes realizados. Os sujeitos estão separados por categoria de diagnóstico previamente fornecido pelo Serviço de Neurologia e que norteará a maior parte das análises dos resultados desta pesquisa. Nota-se que a maioria dos sujeitos é do sexo masculino e, por isso, não será considerado a variável gênero neste estudo.

Os dados ausentes na tabela e identificados com asterisco (*) são ausências devido a vários motivos, por exemplo: avaliações impossibilitadas de serem feitas devido à abrangência dos testes por faixa etária, baixo nível de cooperação e até mesmo desistência por parte do sujeito. Por exemplo, o sujeito HS fez a avaliação Neuropsicológica, mas recusou-se a fazer os exames audiológicos. Os sujeitos com mais de 17 anos não fizeram o teste SON-R, porque as versões existentes no Brasil desse teste não englobam, até a época da coleta, faixas etárias acima de 17 anos de idade. Alguns dados faltantes também se devem às diferenças de faixa etária na avaliação do processamento auditivo, nas quais alguns testes são feitos para idades acima dos 8 anos e não abaixo. Ainda houve casos de sujeitos que não entenderam as instruções dos exames e não souberam responder nenhuma tarefa. A curva tipo As na coluna impedanciometria indica uma tendência à rigidez na membrana timpânica e a Ad indica tendência à flacidez, mas pertencem à classificação A, que indica normalidade.

Tabela 1- Descrição dos sujeitos divididos por grupos de diagnósticos clínicos e com os resultados gerais dos exames e testes.

Grupo	Sujeito	Sexo	Idade	Limiar de fala (dB)		Impedância		EOAS	PA	BERA	P-300	QIT WISC	QIT SON	LC Bender
				OD	OE	OD	OE							
DA	WVSO	M	3,6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	50	*
	VAC	M	8,8	25	30	C	B	*	Al	N	Al	72	55	AS
	PGLS	M	9,5	10	10	A	A	*	Al	N	Al	119	*	LS
	GGXM	M	10,3	10	10	C	C	Al	Al	Al	*	60	55	AS
	MHAB	M	13,3	15	15	A	A	N	Al	N	Al	106	64	LS
	CBS	M	13,4	10	10	C	As	Al	N	N	Al	137	87	NS
	PRDFS	M	13,7	15	15	A	A	N	Al	N	Al	80	55	AS
	LGLA	F	13,9	10	10	*	*	N	Al	Al	Al	102	55	NS
	JBM	M	36	5	10	A	A	N	N	N	Al	128	*	NS
Média/DP			14/9	13/6	14/7							101/28	60/13	
TDAH	GV	F	3,7	10	15	A	A	N	*	N	*	112	113	*
	FBS	M	6,8	15	15	A	A	Al	Al	N	Al	81	55	S
	WSS	M	8,3	15	15	A	A	N	Al	N	Al	108	64	S
	IGR	M	8,4	10	5	A	A	N	Al	Al	N	156	112	NS
	FGRA	F	8,8	10	15	A	A	N	Al	N	Al	123	68	NS
	FJSC	M	9,8	0	0	A	A	N	Al	N	Al	115	70	S
	JGF	M	9,8	15	15	C	C	N	Al	N	Al	98	58	LS
	JrGF	M	10,9	10	10	A	A	N	Al	N	N	78	58	S
	JACS	F	11,1	10	10	A	A	N	Al	N	Al	155	95	NS
	VGSG	M	11,9	10	15	A	A	Al	Al	N	Al	118	80	S
	VMCS	M	12,1	10	15	C	C	Al	Al	N	N	129	67	NS
GACS	M	12,4	10	10	A	A	N	Al	N	Al	143	103	NS	
HS	M	32	*	*	*	*	*	*	*	*	144	*	NS	
Média/DP			11/7	10/4	12/5							120/25	79/22	
DISLEXIA	DERN	M	4	0	0	A	As	N	Al	*	*	102	*	*
	GCV	M	6,6	10	10	B	C	Al	Al	N	Al	123	91	NS
	BFS	F	7,6	15	15	*	*	*	Al	*	Al	88	*	S
	MFG	M	8,9	10	10	A	A	N	Al	N	N	141	64	LS
	JHDP	F	10,8	5	0	A	A	N	Al	N	N	134	69	S
	JSBJr	M	12,9	5	5	Ad	Ad	Al	Al	N	Al	99	*	NS
	TILTM	M	25	10	10	A	A	*	N	N	Al	134	*	NS
MTGV	M	36	15	20	C	As	Al	Al	N	Al	138	*	NS	
Média/DP			14/11	9/5	9/7							120/21	75/14	
SD	JFNT	F	15	10	10	A	A	N	Al	N	*	49	55	*
	FAS	M	16	20	15	A	A	Al	Al	N	*	81	55	*

Legenda: DA – Dificuldade de aprendizagem; TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade; SD – Síndrome de Down; EOAs – Emissões Otoacústicas; PA – processamento Auditivo; BERA – Potencial Evocado Auditivo de Tronco Cerebral limiar fisiológico; P-300 – Potencial Cognitivo; QIT – QI total; LC – nível de significância para lesão cerebral; Al – Alterado; N – Não alterado; A – Curva tipo A; As ou Ad – Curva tipo As ou Ad; B – Curva tipo B; C – Curva tipo C; AS – altamente significativo; S – significativo; LS levemente significativo; NS – não significativo e (*) – dados ausentes.

Observa-se, na análise dos dados por sujeito, que os limiares auditivos foram todos normais, apenas seis sujeitos (19%) tiveram alteração de impedanciometria, 26 sujeitos (81%) tiveram resultado alterado de PA, 20 sujeitos (63%) tiveram alteração de P-300.

Apenas três sujeitos (9%) tiveram BERA alterado. O desempenho dos testes de inteligência WISC-III mostrou uma tendência de QIs maiores para os grupos TDAH e Dislexia. É interessante notar que o teste SON-R, apesar de ter QIs menores no geral, permitiu pontuações maiores mesmo para os sujeitos que tiveram QIs abaixo ou próximo de 70 no WISC-III. As diferenças entre os QIs do WISC-III e do SON-R se deve ao fato do SON-R ainda não ser validado no Brasil e a utilização das normas holandesas produzem um rebaixamento geral para a amostra brasileira. Para os índices de indicação de alteração neurológica do Bender (LC), observa-se que a maioria dos sujeitos do grupo DA (66%) obtiveram algum nível de significância, menos da metade do grupo TDAH (46%) e, no grupo dislexia, menos da metade também (37%).

Tabela 2- Tabulação cruzada dos sujeitos, divididos em grupos de diagnóstico clínico que estudam em escola particular e pública.

		Escola part ou pub		Total
		particular	publica	
Diagnósticos prévios	DA	4	5	9
	TDAH	6	7	13
	DISLEXIA	7	1	8
	Síndrome de Down	0	2	2
Total		17	15	32

Os sujeitos desta pesquisa são alunos da rede pública e particular de ensino e essa distribuição foi aleatória. Os sujeitos com DA são quatro (13%) de escola particular e cinco (17%) de escola pública; os sujeitos com TDAH são seis (20%) de escola particular e sete (23%) de escola pública; com Dislexia são sete (23%) de escola particular e um (3%) de escola pública.

Todos os resultados de testes e subtestes neuropsicológicos, clínicos e dados demográficos foram lançados na forma de variáveis para análise estatística. Foi realizada uma ANOVA com análise *post hoc*, tendo como fator os grupos diagnósticos, e essa condição não apresentou diferença significativa para a maioria das variáveis estudadas. Dentre as que atingiram diferença significativa entre os grupos estão as variáveis descritas na Tabela 2.

Tabela 3- ANOVA tendo como fator a variável “grupo diagnóstico prévio” (DA, TDAH e Dislexia).

Variáveis	Valor de F (df)	<i>p</i>
WISC - código	3,45 (2,24)	0,048
WISC – dígitos	4,47 (2,24)	0,022

No entanto, pode-se observar que algumas variáveis apresentaram valores de F altos e quase significantes, que são destacados nesta análise, pois são citados pela literatura e podem fazer sentido, considerando o referencial teórico utilizado neste estudo.

Tabela 4- Variáveis com valores altos e quase significantes de F.

Variável	Fator F (df)	<i>p</i>
Média tritonal OD	2,57 (2,25)	0,096
PA Codificação OD	2,69 (2,22)	0,090
P-300 Latência A1 (à esquerda)	3,011 (2,21)	0,071
SON-R - Padrões	2,68 (2,19)	0,095

A análise de correlação bivariada de Pearson indicou relação significativa entre vários conjuntos de variáveis, considerando a amostra total, que passa a ser descrita abaixo. A Tabela 4 apresenta os resultados das relações significativas encontradas entre as variáveis de idade do sujeito, escolaridade dos pais e tipo de escola (particular ou pública).

Tabela 5- Correlação bivariada entre as variáveis idade (Id) dos sujeitos, escolaridade dos sujeitos (Esc.), escolaridade dos pais (E.Pais) e tipo de escola dos sujeitos (Tipo Esc) e as principais variáveis dos testes psicológicos.

	W QIV	W QIE	W QIT	W ICV	W IOP	W IRD	S QIG	S QIE	S QIT	Bender
Id					0,46*					-0,58**
Esc		0,37*	0,52**	0,67**	0,59**	0,42*				-0,79**
E.Pais	0,46*		0,37*							
Tipo Esc	0,54**		0,50**	0,53**			0,51*	0,50*	0,56**	

Legenda: * - $p \leq 0,05$

** - $p \leq 0,01$

A variável escolaridade dos pais se correlacionou com a variável “tipo de escola” ($r = -0,81^{**}$), indicando que quanto maior a escolaridade dos pais, mais se opta pela escola particular. A variável “tipo de escola” foi a que mais se correlacionou com as variáveis psicológicas, demonstrando que os menores índices nos QIs e índices fatoriais estão associados à escola pública. Destaca-se o fato de que, apesar de não haver diferença

significativa entre os grupos quanto a esta variável, o grupo TDAH foi o que apresentou índices mais baixos quando frequentador de escola pública.

B. Achados Audiológicos e Neurológicos

1. Audiometria

Todos os sujeitos do estudo apresentam audição dentro dos padrões de normalidade nas duas médias de audiometria: limiar de fala e limiar de média tritonal. As audiometrias tiveram seus valores arredondados para múltiplos de cinco. Na audiometria tonal, calculou-se a média tritonal que é a média das frequências 500, 1000 e 2000 Hz, conforme proposto por Momehnsan-Santos e Russo (2005).

Também observou-se que os valores médios de audiometria de tom puro foram diferenciados para os três grupos de sujeitos apesar do baixo valor de correlação ($r = -0,38^*$), indicando que o exame de audiometria é sensível a essas diferenças intra-grupo.

2. BERA

Os dados do BERA foram analisados separadamente para os três grupos. De acordo com a Figura 1, os três grupos apresentaram as mesmas tendências para as latências de ondas do BERA. O grupo Dislexia foi o que apresentou maior dispersão e o grupo TDAH a menor. No grupo DA, houve um sujeito sem apresentação de ondas, mas com os outros exames audiológicos normais, caracterizando um possível quadro de neuropatia auditiva.

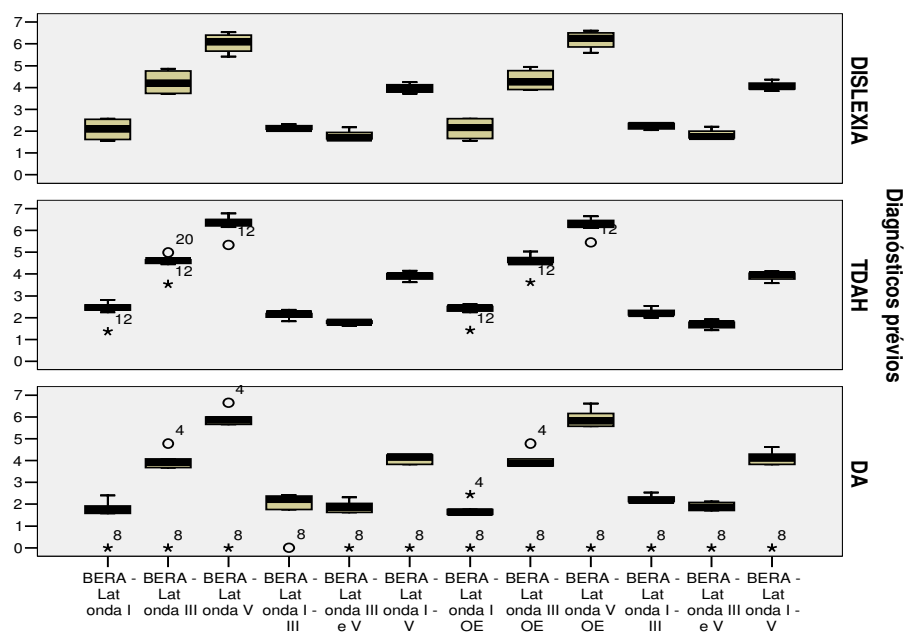


Figura 1- Latências de ondas do exame neurofisiológico BERA separados por condição diagnóstica prévia.

3. P-300

Na Figura 2, observa-se que o grupo Dislexia apresentou os maiores valores de latência para as ondas do P-300 e a menor diferença entre os ouvidos direito e esquerdo (OD e OE); o grupo TDAH apresentou valores médios de latência para o ouvido esquerdo melhores que para o ouvido direito; e o grupo DA apresentou valores médios de latência para o ouvido esquerdo piores que para o ouvido direito.

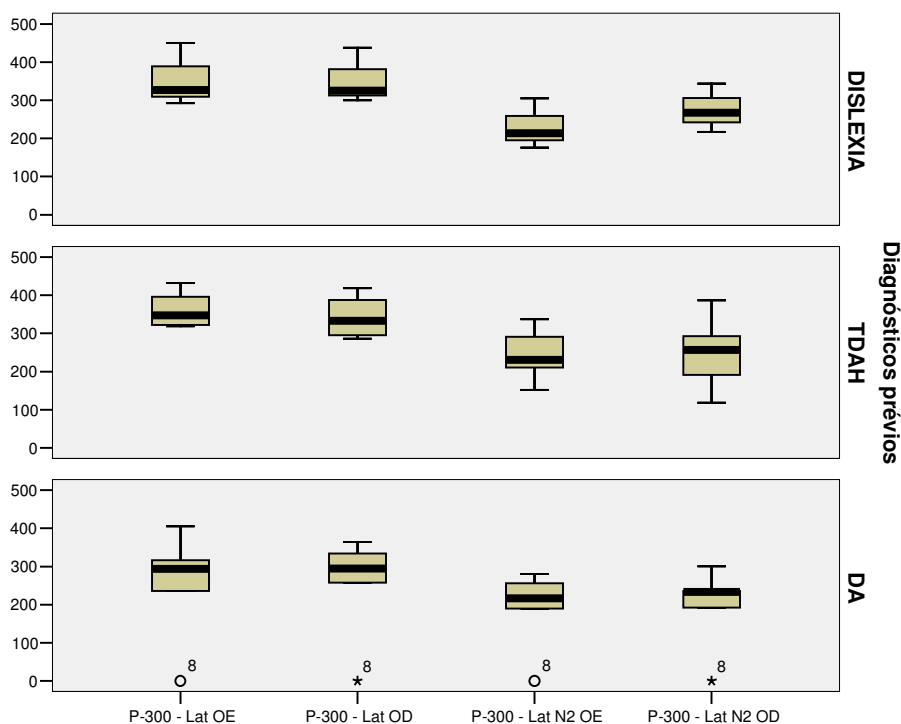


Figura 2- Latências de ondas do exame neurofisiológico P-300 separados por condição diagnóstica prévia.

4. Processamento Auditivo

A Figura 3 evidenciou a tendência das alterações no grupo Dislexia serem menores que nos demais grupos e nenhum sujeito desse grupo apresentou alteração de organização. O grupo Dislexia apresentou uma diferença curiosa entre ouvido direito e esquerdo, em que a codificação está pior no ouvido esquerdo e a decodificação melhor no ouvido direito. O grupo com TDAH apresentou alterações dos três tipos (codificação, decodificação e organização) e de forma homogênea entre ouvidos. O grupo DA apresentou maior comprometimento de codificação e, nas formas decodificação e organização, o comprometimento da amostra foi disperso, mas com distribuição igual. Ou seja, metade dos sujeitos apresentou alteração e metade não.

Contudo, os grupos não evidenciaram perfis específicos com significância entre grupos para o teste de PA conforme demonstrado nas análises estatísticas realizadas. A maioria da amostra apresentou resultado alterado de processamento auditivo sem nenhuma correlação às dificuldades específicas para grupo diagnóstico prévio ou idade.

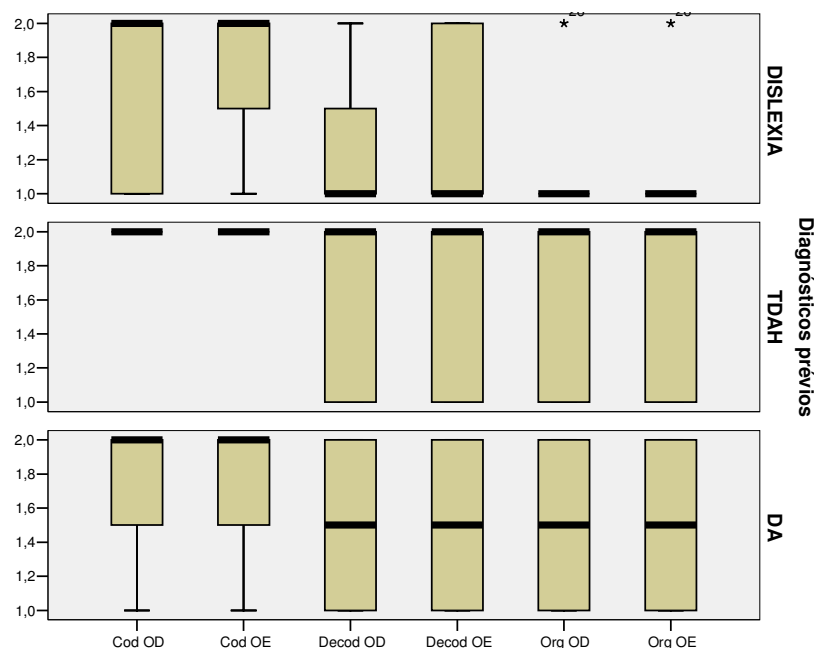


Figura 3- Distribuição dos tipos de alteração no processamento auditivo nos grupos diagnósticos.

Legenda: COD OD = codificação ouvido direito; COD OE = codificação ouvido esquerdo; Decod OD = decodificação ouvido direito; Decod OE = decodificação ouvido esquerdo; Org OD = organização ouvido direito; Org OE = organização ouvido esquerdo.

C. Achados neuropsicológicos

No geral, as variáveis psicológicas tiveram altas correlações com altos índices de significância entre si; o mesmo ocorrendo para as variáveis clínicas, replicando as informações contidas nos manuais desses testes. A Tabela 6 ilustra as correlações encontradas neste estudo. Os dados desta sessão serão apresentados separadamente por baterias e teste Bender, no qual cada resultado será diferenciado entre os grupos diagnósticos Dislexia, TDAH e DA.

Tabela 6- Correlação bivariada entre as variáveis gerais da escala Wechsler e QI generalizado, QI específico e QI total da bateria SON-R

	W QIV	W QIE	W QIT	W ICV	W IOP	W IRD	W IVP
S QIG	0,749**	0,852**	0,840**	0,698**	0,813**	0,595**	0,509*
S QIE	0,751**	0,845**	0,836**	0,702**	0,813**	0,613**	0,524*
S QIT	0,668**	0,659**	0,702**	0,678**	0,773**	0,530**	0,435

Legenda: * - $p \leq 0,05$ e ** - $p \leq 0,01$

1. Bateria Wechsler

No lançamento dos dados, os valores de QI que se apresentaram maiores que o último valor da escala foram arredondados para o próximo número. Ex: $QI > 155 = QI 156$. Da mesma forma, os dados inferiores a 50 foram arredondados para o valor imediato que foi 49.

A Figura 4 mostra o desempenho geral dos grupos para os 13 subtestes da bateria Wechsler comuns a todas as faixas etárias ou às três formas do teste. Os subtestes específicos a cada forma da bateria foram excluídos por terem sido respondidos por um número muito pequeno de sujeitos e por não permitirem a comparabilidade das variáveis ao longo da variação da faixa etária.

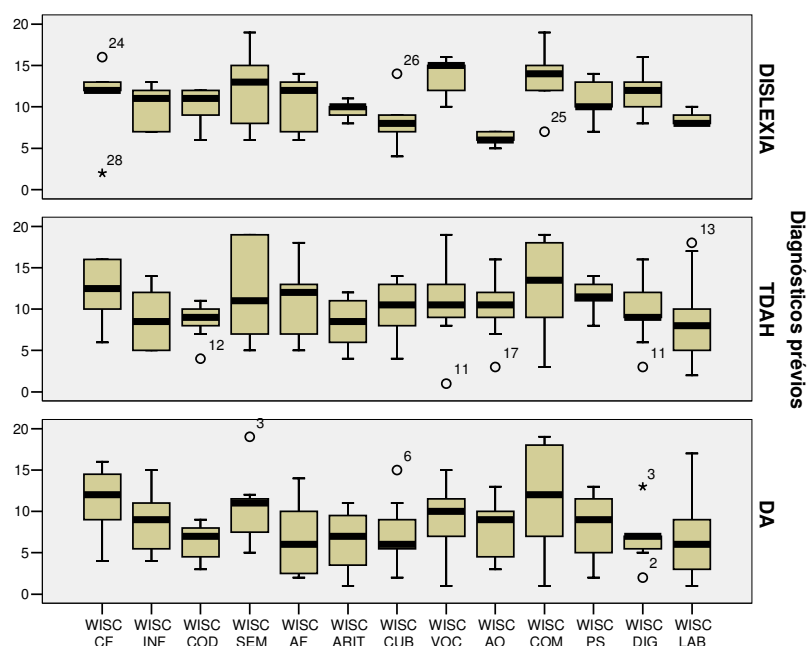


Figura 4- Subtestes da bateria WISC separada por condição diagnóstica prévia.

Legenda: CF = completar figuras; INF = informação; COD = códigos; SEM = semelhanças; AF = arranjo de figuras; ARIT = aritmética; CUB = cubos; Voc = vocabulário; AO = armar objetos; COM = compreensão; PS = procurar símbolos; DIG = dígitos; e LAB = labirintos.

A análise da Figura 4 compara os resultados dos subtestes entre os três grupos estudados, o grupo Dislexia foi o que apresentou menor dispersão geral. As médias de pontuação para esse grupo que ficaram abaixo de 10 pontos (média populacional) foram aritmética, cubos, armar objetos, procurar símbolos e labirintos. As duas maiores médias de pontuação foram nos subtestes vocabulário e compreensão. Os subtestes de menores dispersões foram o completar figura, aritmética, armar objeto e labirintos. Faz-se necessário ressaltar que as menores pontuações desse grupo foram em subtestes que exigem raciocínio espacial.

Grupo TDAH: foi o que apresentou maior dispersão no subteste semelhanças e maior pontuação média no subteste compreensão. O subteste código foi o de menor dispersão e é um dos cinco subtestes abaixo da pontuação 10. Os cinco subtestes com pontuação média abaixo de 10 foram: informação, código, aritmética, dígitos e labirintos. Excluindo o subteste labirinto, os demais subtestes de pior resultado são os do padrão ACID.

Grupo DA: foi o que apresentou maior dispersão e maior média de pontuação no subteste compreensão; as piores pontuações foram para os subtestes códigos, arranjo de figuras, aritmética, informação, cubos, armar objetos, procurar símbolos, dígitos e labirintos. Essas médias de pontuações estão entre 10 e cinco pontos. Nesses subtestes de menor pontuação estão os do padrão ACID.

A Figura 4 mostra a média de desempenho dos grupos para os QIs de verbal, de execução e total, observa-se que o grupo Dislexia apresentou as melhores médias de desempenho; menor dispersão e menores discrepâncias entre as escalas verbal e executiva. O grupo TDAH: apresentou a menor média de QI verbal. O grupo DA apresentou as piores médias de desempenho e maior dispersão no QI executivo e a menor média de QI executivo.

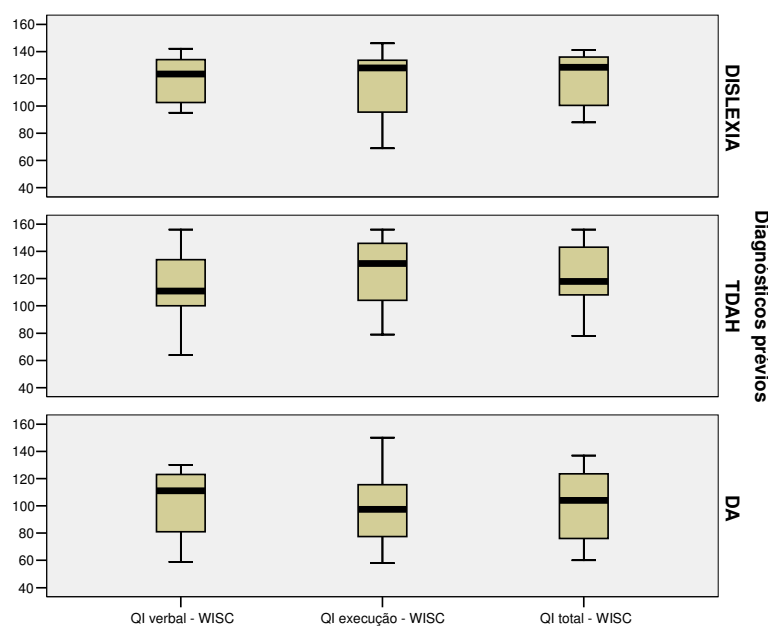


Figura 5- QIs da bateria WISC-III separados por condição diagnóstica prévia.

A Figura 6 apresenta a média de desempenho dos grupos para os índices fatoriais e a sua análise indica que o grupo Dislexia apresentou os maiores índices fatoriais e a menor dispersão geral. O grupo TDAH apresentou o menor índice de compreensão verbal (ICV), o melhor índice de organização perceptual (IOP) e a menor dispersão no índice velocidade de processamento. O grupo DA apresentou os menores índices de organização perceptual, resistência à distração e velocidade de processamento e a maior dispersão geral. O índice de resistência à distração, na análise de correlação, alcançou relação significativa ($r = 0,42^*$) com a variável “diagnóstico prévio” indicando que o grupo de DA é o que apresentou

os mais baixos valores de IRD. Contudo, essa análise não é confirmada pela análise *post hoc* que não se diferencia destacadamente para nenhum dos subgrupos.

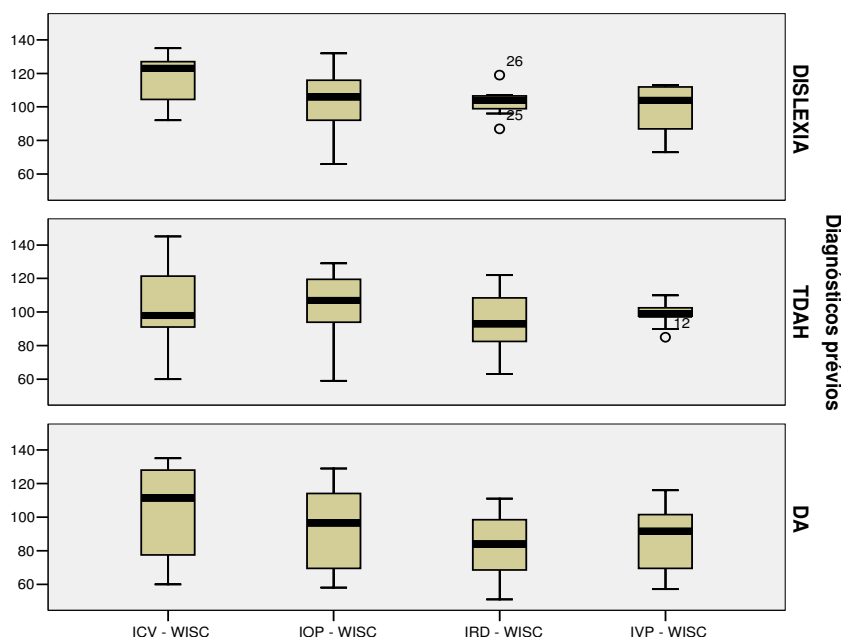


Figura 6- Índices fatoriais da bateria WISC-III separados por condição diagnóstica prévia.

Foi realizada outra ANOVA com análise *post hoc*, tendo como fator as categorias diagnósticas e essa análise mostrou que, para o subteste dígitos, a diferença está entre os grupos DA e Dislexia, sendo o grupo Dislexia o que apresentou resultados melhores. Para o subteste códigos, a análise *post hoc* aponta apenas para uma tendência de diferenças entre o grupo de Dislexia e DA, sendo o grupo Dislexia o que apresenta o melhor desempenho novamente. Estes dados demonstram pouca relação entre as variáveis estudadas para o grupo Dislexia. Isso pode ser devido ao número muito pequeno ou à grande incidência de *missing values*.

2. Bateria SON-R

Os resultados dos subtestes da bateria SON-R apresentados na Figura 7 mostram que o grupo Dislexia apresentou a melhor pontuação nos subtestes como um todo. A menor pontuação foi no subteste Figuras Ocultas (*Hidden Pictures -HP*), que avalia percepção e, as maiores pontuações foram nos subtestes Padrões (*Patterns -Pad*), de raciocínio espacial, e Estórias (*Stories -Sto*), de raciocínio concreto. O grupo TDAH apresentou a maior dispersão geral e maior diferença entre as médias. A pior pontuação foi no subteste HP e as melhores pontuações foram nos subteste Categorias (*Categories -Cat*), de raciocínio abstrato, Pad e Situações (*Situations -Sit*), de raciocínio concreto. O grupo DA apresentou as menores médias de desempenho entre os grupos e a menor dispersão, sendo que a menor pontuação foi no subteste HP e a maior foi no subteste analogias (*Analogies -Analog*) de raciocínio abstrato.

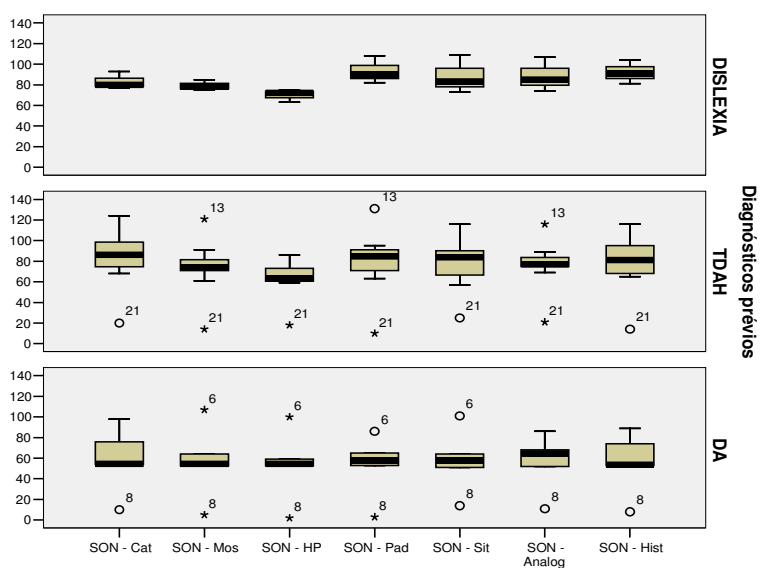


Figura 7- Subtestes da bateria SON-R separados por condição diagnóstica prévia.

Na Figura 8, estão apresentados os resultados para os QIs generalizado, específico e total e observa-se que o grupo Dislexia apresentou as maiores médias entre grupos com pouca dispersão para os QIs do teste SON-R. O grupo TDAH apresentou a maior dispersão entre grupos; e o grupo DA apresentou a menor dispersão entre grupos e o pior desempenho médio.

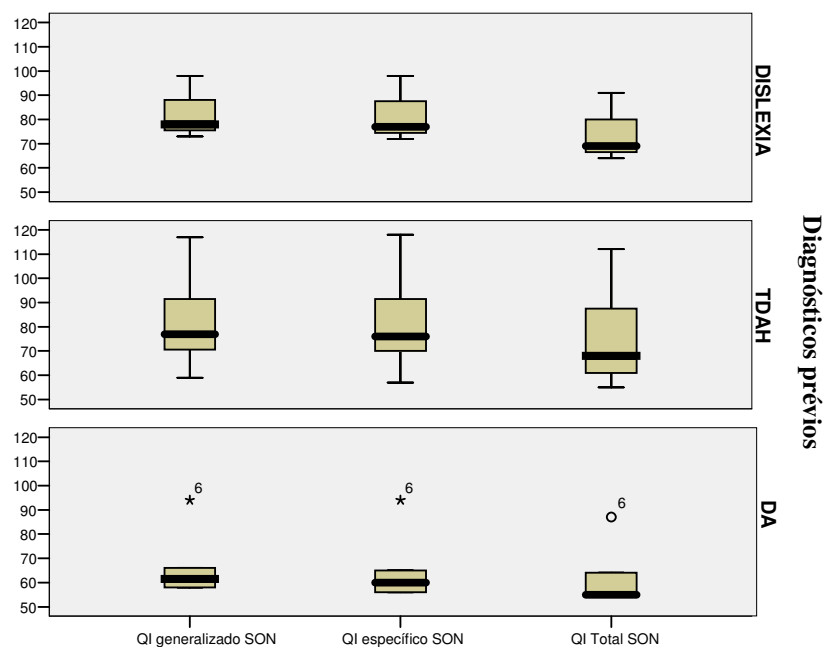


Figura 8- QIs da bateria SON-R separados por condição diagnóstica prévia.

3. Teste Bender

No teste Bender, a maior pontuação significa o pior desempenho, pois são computados o número de erros de cada sujeito. Os dados foram analisados com relação às

quatro categorias de erros investigadas por este teste: erros de integração, de distorção, de rotação e de perseveração. De acordo com a Figura 9, o grupo Dislexia apresentou o melhor desempenho em integração e rotação e a menor dispersão entre sujeitos. O grupo TDAH apresentou o pior desempenho em integração e a maior quantidade de casos extremos. O grupo DA apresentou a maior dispersão entre os grupos, o pior desempenho em integração, em rotação e perseveração.

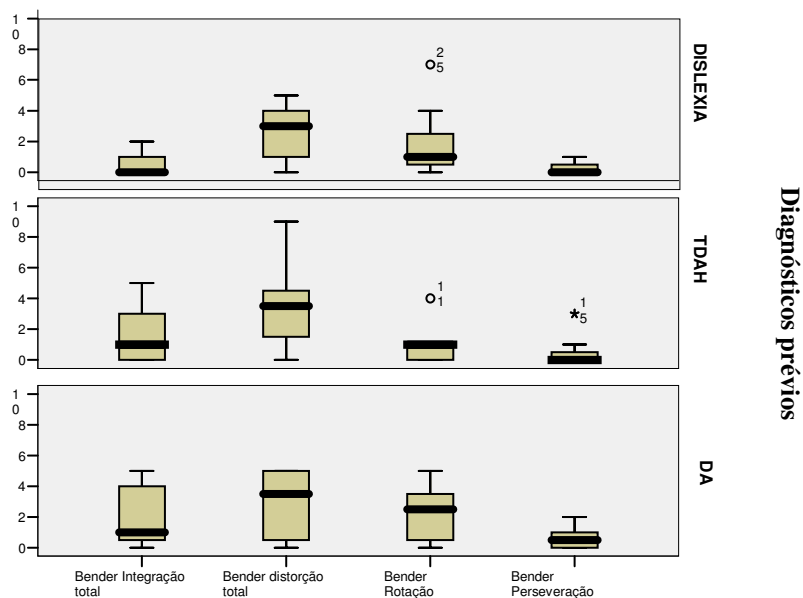


Figura 9- Itens do teste Bender separados por condição diagnóstica prévia.

No teste Bender, a maior pontuação significa o pior desempenho. A Figura 10 mostra que o grupo Dislexia apresentou a amostra mais homogênea. O grupo TDAH apresentou a menor dispersão e um único caso extremo e o grupo DA apresentou o melhor desempenho médio no escore total, a maior dispersão entre grupos e a maior pontuação média para lesão cerebral.

D. Análise da relação entre as variáveis

Foi realizada uma análise de correlação bivariada de Pearson e a Tabela 6 apresenta os resultados dessa análise, comparando as variáveis clínicas audiológicas e neurológicas e as variáveis psicológicas deste estudo. Nota-se, nessa tabela, que a audiometria comportamental de limiar de fala se correlaciona com QI verbal e IRD e IVP.

Na amostra geral, impedanciometria e EOAs não tiveram nenhuma correlação com variáveis neuropsicológicas. As correlações de PA aparecem positivas, porque, ao se fazer o lançamento dessa variável no banco, o valor normal é o maior.

A variável “diferença interaural” presente nessa tabela, é um termo que se refere à diferença entre a latência de onda do ouvido direito e a latência de onda do ouvido

esquerdo, ou, ainda, a diferença entre os interpicos de ondas de ambos ouvidos. Essa diferença interaural indica alteração de condução nervosa quando é maior que 0,3 ms.

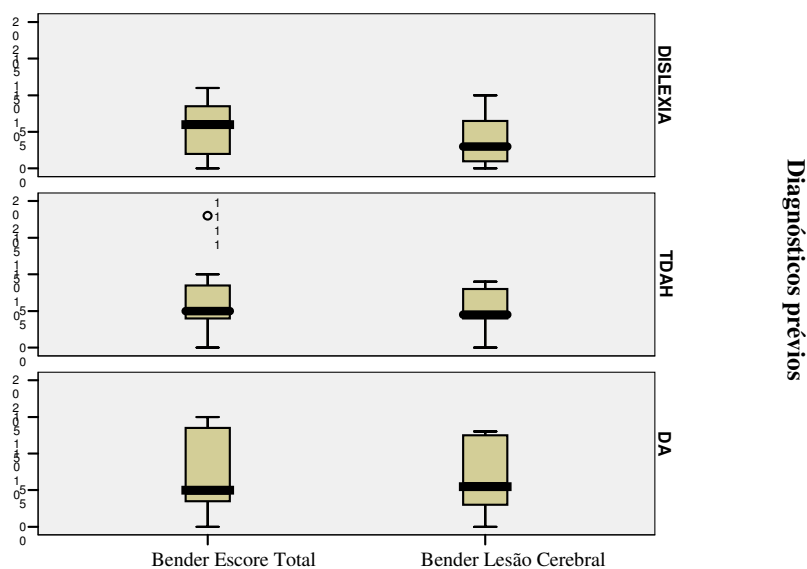


Figura 10- Desempenho nos escores totais do teste Bender separado por condição diagnóstica prévia.

Tabela 7- Correlação bivariada entre as variáveis psicológicas e fisiológicas representativas dos resultados finais, excluindo-se nesta tabela a análise da relação entre os subtestes.

	QI verbal Wechsler	ICV	IOP	IRD	IVP	BENDER Total
Limiar de fala OD	-0,39*			-0,42*	-0,41*	0,43*
Limiar de fala OE	-0,42*	-0,50**				
Média tritonal OD		-0,48*				
Média tritonal OE		-0,48*				
BERA dif interaural onda I	0,42*			0,46*		
BERA dif interaural onda III						-0,43*
P-300					-0,41*	
PA	0,39*	0,46*	0,53**			-0,59**

Para o teste SON-R, os QIs gerais não apresentaram relação significativa com as variáveis clínicas audiológicas e neurológicas na análise da correlação bivariada. No entanto, a mesma análise dos subtestes do SON-R indicou que os seguintes subtestes tiveram correlações significativas com as variáveis:

- Categorias, Padrões e Estórias: memória não verbal PA (-0,48*) e com o BERA (média 0,56*) para as latências das ondas I, III e V e intervalo de latência I e V.

- Mosaicos: com o BERA (média 0,53*) para as latências das ondas I, III e V e intervalo de latência I e V.

- Figuras Ocultas: com o BERA (média 0,58**) para as latências das ondas I, III e V e intervalos de latência I e III; III e V; e I e V.

Pode-se inferir que todos os subtestes do SON-R podem ter relação com achados de alterações de tronco cerebral. Apenas os subtestes categorias padrões e histórias tiveram relação com o teste de memória não-verbal de PA. Todos os subtestes também tiveram correlação com a latência N2 do OD do teste P-300 (média de 0,70*), ou seja, quanto maior o tempo da latência, maiores são os valores dos subtestes do SON-R. Esses resultados indicam que os subtestes do SON-R são sensíveis às alterações de tronco cerebral e de P-300, onda N2.

Os subtestes do teste de PA foram analisados separadamente, correlacionando-os com os subtestes, QIs e IFs dos testes aplicados. O que se buscou saber é o quanto a alteração de PA interfere na avaliação neuropsicológica. Esses dados estão apresentados na Tabela 7.

Na avaliação do processamento auditivo, o subitem de categorização, subitem grau, é referente apenas à modalidade de codificação. Na Tabela 7, esse dado aparece dentro da categoria de PA- Codificação com a classificação GP OD e GP OE (grau de prejuízo do ouvido direito ou esquerdo). Então, pode estar marcado grau normal e, mesmo assim, a criança apresentar conclusão final constando alteração do processamento auditivo na Tabela 1.

O teste de processamento auditivo apresentou correlações altamente significativas com idade do sujeito ($r = 0,55^{**}$) e escolaridade ($r = 0,63^{**}$), indicando que quanto mais velha a criança e maior a sua escolaridade, melhores os resultados no teste de PA.

No teste PA, as seguintes variáveis não apresentaram nenhuma correlação com os subtestes do WISC-III: tipo de alteração, dificuldade de avaliação, canal auditivo prejudicado, teste de fala no silêncio, localização sonora e memória sequencial verbal. A variável lateralização foi retirada da análise por ter sido um dado coletado para alguns poucos sujeitos.

Na Tabela 7, a variável N/A, que aponta se o sujeito foi considerado normal ou com PA alterado, se correlacionou com a maioria das variáveis verbais do WISC-III e do Bender. A categoria decodificação apresentou relação com a maioria dos testes verbais do WISC-III e apenas com os subtestes códigos e arranjo de figuras.

Na análise das relações entre as variáveis do processamento auditivo e os testes psicológicos, optou-se por classificar as variáveis do PA conforme as categorias de habilidades do teste: decodificação acústica, codificação auditiva integrativa e organização auditiva sequencial.

O fator organização auditiva seqüencial temporal do teste PA foi o que mais se correlacionou com todos os testes, inclusive para o SON-R, que é um teste não-verbal, indicando que a capacidade de organizar conhecimento seqüencialmente no tempo, tem implicações para todas as formas de raciocínio medidas.

Tabela 8- Análise entre as variáveis do exame de processamento auditivo e os subtestes das duas baterias psicológicas de inteligência e do teste Bender.

Testes Ψ	Subteste/ QIs /Fatores	Processamento Auditivo													
		Decodificação					Codificação					Organização			
		N/A	OD	OE	DDig	DDiss	OD	OE	MD-C	MD-Ips	GP OD	GP OE	OD	OE	MSV
WISC Verbal	Inf	0,46*	-0,47*				-0,45*			-0,43*	0,45*	0,42*	-0,64**	-0,64**	-0,73**
	Sem		-0,41*	-0,41*	-0,42								-0,60**	-0,61**	-0,59**
	Arit	0,46*	-0,52**	-0,40*			-0,42*		-0,46*		0,54**	0,46*	-0,52**	-0,52**	-0,65**
	Voc	0,47*		-0,40*	-0,47*				-0,56**			0,45*	-0,49*	-0,49*	-0,48*
	Com	0,42*	-0,44*	-0,44*	-0,66**	-0,44*			-0,58**				-0,40*	-0,40*	
WISC Exec.	Dig								-0,50*						-0,48*
	CF														-0,74**
	Cód		-0,44*		-0,50*	-0,44*			-0,50*						-0,49**
	AF		-0,55**	-0,45*									-0,55**	-0,55**	-0,73**
	Cub	0,53**					-0,50*	-0,41*	-0,43*						-0,52**
SON-R	AO														-0,46*
	PS														-0,43*
	Lab												-0,54*	-0,54*	-0,61**
SON-R	QI G								-0,49*				-0,73**	-0,73**	-0,67**
	QI E								-0,49*				-0,73**	-0,73**	-0,67**
	QI T												-0,78**	-0,78**	-0,67**
Bender	Integração	-0,40*	0,61**	0,53**		0,56**							0,52**	0,52**	0,66**
	Distorção							0,50*			0,46*		-0,45*	0,43*	0,43*
	Rotação	0,60**													
	Perseveração	-0,40*													0,42*
	Total de erros													0,45*	0,45*
		0,60**	0,52**	0,42*											0,52**

Legenda: Inf. = informação; Sem = semelhança; Arit = aritmética; Voc = vocabulário; Com = compreensão; Dig = dígitos; CF = completar figuras; Cód = código; AF = arranjo de figuras; Cub = cubos; AO = armar objetos; PS = procurar símbolos; Lab = labirintos; QI G = QI generalizado do SON-R; QI E = QI específico do SON-R; QI T = QI total do SON-R; OD = ouvido direito; OE = ouvido esquerdo; N/A = normal ou alterado; DDig = teste de escuta dicótica para dígitos; DDiss = teste de escuta dicótica para dissílabos; MD-C = teste de escuta monóptica e dicótica contralateral; MD-I teste de escuta monóptica e dicótica ipsilateral; GP = grau de prejuízo; MSV = memória seqüencial não verbal.

* - $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

V. Discussão

A. Características das Dificuldades de Aprendizagem

Na análise de como as dificuldades de aprendizagem podem ser detectadas, nos resultados das avaliações neuropsicológicas realizadas a partir de duas baterias de testes cognitivos, sendo uma verbal e outra não-verbal, os dados mostraram que houve áreas bem definidas de competências e dificuldades relacionadas a essa amostra, inclusive permitindo uma definição de perfil entre os três subgrupos estudados.

Na bateria Wechsler, o grupo DA deste estudo apresentou as médias mais baixas e a maior diferença entre QI verbal e executivo, sendo o QI executivo o mais baixo. Nos índices fatoriais, o grupo DA apresentou os menores resultados em todos os índices (IOP, IRD e IVP) e os escores médios mais baixos foram nos subtestes códigos e dígitos. Os sujeitos com DA apresentaram escores mais altos nos subtestes completar figura e armar objetos. O grupo TDAH foi o que apresentou a menor média de QI verbal, o menor índice de compreensão verbal (ICV) e o melhor índice de organização perceptual (IOP). O padrão ACID não confirmou dados da literatura para os casos individuais de TDAH, mas a amostra, no geral, revelou essa tendência. O grupo Dislexia foi o que apresentou os melhores resultados nos subtestes, nos QIs e nos índices fatoriais, pontuações mais homogêneas entre os subtestes e entre os QIs verbal e executivo.

O cálculo de discrepância proposto nos manuais das baterias Wechsler se mostrou contra-indicado, conforme previsto na literatura (Lezak & cols., 2004), pois não tem valor para análise neuropsicológica, por conceitualmente refletir estruturas neuroanatômicas e neuropsicológicas diferentes, sendo natural que haja baixas intercorrelações. Portanto, neste trabalho, o cálculo de discrepância não foi considerado na análise final.

Com relação à bateria SON-R, os dados mostraram que o grupo Dislexia foi o que obteve a melhor pontuação nos QIs e na maioria dos subtestes. O melhor desempenho foi nas habilidades de raciocínio espacial (Padrões) e raciocínio concreto (Sto); e o pior desempenho foi na habilidade de percepção visual (subteste HP). O grupo TDAH foi o de maior variabilidade nos resultados dos subtestes e nos resultados de QI. E o grupo DA foi o que apresentou o menor desempenho nos subtestes e nos QIs.

Embora os testes da bateria Wechsler sejam uma bateria verbal e a bateria SON-R não-verbal, os dados não evidenciaram diferenças significativas no desempenho dos grupos para as duas baterias, ou seja, os sujeitos com Dislexia, que se supõe ter mais dificuldades verbais, obtiveram igualmente elevados índices de inteligência nos dois testes sem se saírem melhor em um teste não-verbal. Curiosamente, os sujeitos com TDAH obtiveram os piores escores verbais, demonstrando uma tendência a dificuldades no desempenho com esse tipo

de raciocínio e, além disso, o desempenho na escala não-verbal foi pior do que para o grupo Dislexia. No entanto, a literatura recomenda que dados muito genéricos como o QI não sejam considerados para análises neuropsicológicas, devendo voltar o foco da análise para o desempenho nos subtestes, pois esses são mais sensíveis às sutilezas do funcionamento mental de pessoas com inteligência normal mas com dificuldades específicas.

B. Análise das variáveis

Foi possível observar na análise global dos resultados que a maioria dos sujeitos é do sexo masculino e, considerando que a demanda para este estudo foi espontânea, pode-se afirmar que essa amostra replicou os dados da literatura investigada, que apontam para uma maior incidência de transtornos associados ao sexo masculino (Arduini & cols., 2006; Gilbert & Soderstrom 2003; Meister & cols., 2001; Schochat & cols., 2002).

A análise dos dados intra-sujeito evidenciou que as alterações audiológicas foram homogêneas, caracterizadas por limiares auditivos, impedanciometria e EOAs normais na sua maioria e avaliação de PA alterada para a maioria também. Nos exames neurofisiológicos, a maioria dos sujeitos apresentou alteração de P-300 e BERA normal. Na análise neuropsicológica, na bateria Wechsler, 21 sujeitos (70%) apresentaram QIs acima de 100, quatro sujeitos (13%) apresentaram QIs entre 80 e 99, dois sujeitos (7%) apresentaram QIs entre 70 e 79 e apenas um sujeito (3%) apresentou QI abaixo de 70. Entre os sujeitos com síndrome de Down (SD) que foram analisados, um não apresentou QI compatível com retardo mental e seu desempenho geral nos testes foi similar ao dos sujeitos com dificuldade de aprendizagem, inclusive para os dados de processamento auditivo. O outro sujeito com SD também teve o mesmo perfil, contudo, apenas na bateria SON-R apresentou QI compatível com a amostra, sinalizando que, para sujeitos com quadro típico de déficit claro de processamento auditivo, os testes do SON-R podem ser mais sensíveis às suas competências cognitivas, o que seria mascarado por testes verbais. Encontramos ainda, com relação ao SON-R, que os sujeitos de escola pública apresentaram pior desempenho. Esse dado precisa ser mais bem avaliado em estudos futuros.

Esses dados mostram o potencial de inteligência dentro da normalidade e com valores altos em sua maioria, confirmando dados da literatura para sujeitos com dificuldade de aprendizagem (Arduini & cols., 2006; Dias & Enumo, 2006; Gillbert & Soderstrom, 2003).

A análise da relação entre variáveis evidenciou correlação ($p \leq 0,05$) entre as variáveis audiometria comportamental de limiar de fala, que mede a compreensão para a comunicação, o QI verbal, os índices fatoriais resistência à distração (IRD) e velocidade de processamento (IVP) do teste WISC-III. Essa correlação indica que pequenas variações em

valores de limiar têm implicações para o desempenho verbal, resistência à distração e velocidade de processamento mental.

Os resultados do teste SON-R não sofreram a influência das variáveis audiológicas, nem neurológicas que investigaram o processamento da informação auditiva, confirmando a natureza não verbal desse teste de inteligência, com exceção da variável organização sequencial temporal do teste de processamento auditivo. Contudo, os subtestes categorias, mosaicos, figura escondida, padrões e história da bateria SON-R se correlacionaram (média: 0,56*) com as ondas I, III, V e intervalo de latências I e V do exame BERA. Mas, como neste estudo a amostra não incluiu deficientes auditivos, a aplicação do teste SON-R foi feita com instrução verbal, questionando a validade dessas correlações. Houve ainda correlação de todos os subtestes do SON-R com a latência N2 OD do teste P-300 (média 0,70*), a onda N2 é a onda negativa anterior à P-300. Sugerimos uma investigação mais aprofundada desse dado, uma vez que neste estudo não foram encontradas referências sobre essas relações.

A incidência de alterações no P-300 dessa amostra foi alta (67%) e não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Na análise ANOVA, houve apenas diferença quase significativa entre os grupos para a latência do P-300 à esquerda. Entretanto, o exame P-300 só se correlacionou com o índice de velocidade de processamento (IVP) e não com outros índices cognitivos, indicando que a variável que parece mais importante para a onda P-300 é o tempo de processamento, ou seja, este estudo indica que a interpretação clínica desse teste é limitada a apenas uma dimensão do funcionamento cognitivo. A literatura investigada para este estudo evidenciou a utilização do exame MMN (*Mismatch Negativity*), que investiga processamento temporal (Banai & cols., 2005), como o exame mais utilizado, mais até que o P-300, dificultando a comparação dos dados obtidos neste estudo.

C. Processamento Visual

A escolha da utilização do teste Bender teve por objetivo investigar as características do processamento visual das crianças com DA. Os dados encontrados nessa amostra indicam que o grupo Dislexia apresentou o melhor desempenho em integração e rotação e a menor dispersão entre sujeitos. No TDAH, a pior pontuação foi no item integração e também apresentou a maior quantidade de *outliers* e menor dispersão no escore total. O grupo DA apresentou a maior dispersão de resultados, sendo novamente o grupo mais heterogêneo, foi o que apresentou o pior desempenho em integração, rotação e perseveração, mas apresentou o melhor desempenho médio no escore total e a pior pontuação média no item lesão cerebral, ou seja, há, nesse grupo, evidências de alterações

neurológicas de processamento que podem tanto ser do tipo lesão ou imaturidade de desenvolvimento neural.

Esses resultados continuam confirmando a tendência do grupo Dislexia de apresentar o melhor resultado de desempenho e o grupo DA o pior. Isso indica que o processamento visual também é uma variável que pode estar influenciando nas DA. Na amostra global, em uma análise sujeito a sujeito, o grupo que apresentou mais sujeitos sem significância para lesão cerebral foi o grupo Dislexia.

Contudo, parece que os dados obtidos no teste Bender podem estar relacionados com as alterações de processamento auditivo, pois os resultados se correlacionam com praticamente todos os QIs e índices fatoriais, apesar de ser um teste visomotor. Observa-se também que, em relação ao PA, ele se correlacionou menos com a categorização, que é um teste que avalia a visão também. Como praticamente toda a amostra tem alteração de PA, hipotetiza-se que PA alterado interfere no processamento visual, considerando que informações visuais e auditivas são integradas pelo SNC. Logo, pessoas com PA podem ter como consequência dificuldades de processamento visual.

D. Processamento Auditivo

Neste estudo, a maioria da amostra (80%) apresentou alterações no processamento auditivo. No grupo DA, apenas dois sujeitos (22%) apresentaram PA normal e todos os sujeitos apresentaram P-300 alterado. No grupo TDAH, todos os sujeitos apresentaram alteração de PA e apenas três sujeitos (23%) apresentaram P-300 normal. No grupo Dislexia, apenas um sujeito adulto (13%) não apresentou alteração de PA e duas crianças (25%) não apresentaram alteração de P-300. Esses dados revelam também que a incidência de alterações entre os grupos é bastante alta e, de fato, a análise *post hoc* não evidenciou nenhuma diferença significativa entre os grupos. A literatura refere que indivíduos com TDAH apresentam baixo desempenho em avaliações das funções auditivas centrais e do processamento auditivo (Schochat & cols., 2002) e os dados encontrados confirmam que a maioria dos sujeitos com alteração no P-300 apresentaram alteração no exame de PA, confirmando dados da literatura.

Na avaliação do processamento auditivo, foram encontradas correlações com as baterias de inteligência e com o teste de percepção visomotora que estão disponíveis na Tabela 7. A variável que indicou se o exame de PA foi normal ou alterado sem mais detalhes se correlacionou com a maioria dos subtestes verbais do WISC-III (informação, aritmética, vocabulário e compreensão) e esses subtestes se correlacionaram com as três classificações do exame de PA (decodificação, codificação e organização). Essa mesma variável N/A se correlacionou com o subteste cubos da escala executiva e se correlacionou também com os itens integração, distorção e rotação do teste Bender. E ainda houve uma correlação alta (-

0,59**) entre o total de erros no teste Bender e a variável “alterado ou não” do exame comportamental PA, indicando que, quanto melhor é o processamento auditivo, melhor é o desempenho do processamento visual. O exame de PA não se correlacionou com nenhum subteste da bateria SON-R. Esse dado corrobora a natureza verbal do exame de processamento auditivo e a não verbal dos subtestes da bateria SON-R.

O fator organização seqüencial temporal, principalmente o item memória seqüencial verbal do teste PA, foi o que mais se correlacionou com todos os testes, inclusive com os QIs do SON-R, que é um teste não-verbal, indicando que a capacidade de organizar o conhecimento seqüencialmente no tempo tem implicações para todas as formas de raciocínio medidas nas baterias neuropsicológicas e no teste Bender.

O fator codificação, que investiga a gnosia auditiva integrativa ou o prejuízo no processo de decodificação por interferência de outras informações sensoriais não auditivas (significado da palavra), foi o que menos se correlacionou com a bateria neuropsicológica, mas, nesse fator, o exame de escuta monótica e dicótica contralateral se correlacionou com subtestes (aritmética, vocabulário, compreensão e dígitos) da escala verbal e com alguns subtestes (código e cubos) da escala executiva do WISC-III e com os QIs específico e generalizado do SON-R, evidenciando a integração sensorial como um fator que pode causar prejuízos no processo de aprendizagem, ou seja, o processamento auditivo pode sofrer prejuízo se outra habilidade sensorial, que não a auditiva/verbal, estiver alterada e, portanto, a aprendizagem também fica prejudicada.

O fator decodificação, que se refere à habilidade de identificação e reconhecimento sonoro, apresentou correlações com quase todos os subtestes da escala verbal e com os subtestes códigos e arranjo de figuras da escala executiva e não se correlacionou com o teste SON-R. Esses dados reforçam que a inteligência verbal exige integridade auditiva e que as DA sofrem influência de alterações dessa natureza.

VI. Conclusão

Esta pesquisa usou como recurso a avaliação neuropsicológica a partir de duas propostas diferentes de investigação verbal e não-verbal para responder a questões básicas que tinham no cerne a questão sobre a existência de relação entre dificuldade de processamento auditivo e dificuldade de aprendizagem. Este estudo gerou inúmeros resultados que, apesar de serem exploratórios, permitiram sugerir algumas tendências nessas relações.

Entre os achados deste estudo, está que as dificuldades de aprendizagem podem ser detectadas nos testes neuropsicológicos, especialmente a partir dos resultados dos subtestes e dos índices fatoriais. Além disso, pôde-se observar que a gama de subtestes sensíveis à dificuldade de aprendizagem pode ser maior do que o descrito na literatura. Por exemplo: a literatura cita os subtestes do padrão ACID na bateria Wechsler, como sensíveis às dificuldades de aprendizagem e TDAH. Contudo, este estudo evidenciou também que o baixo desempenho nos seguintes subtestes são comuns na DA: labirintos (todos os grupos), procurar símbolos (Dislexia e DA), arranjo de figuras (DA), cubos (Dislexia e DA), armar objetos (Dislexia e DA). O melhor desempenho para os três grupos foi no subteste compreensão.

Este estudo também encontrou que o subteste “Figuras Ocultas” (*Hidden Pictures*) da bateria SON-R foi o mais sensível às DA, pois apresentou-se como o pior resultado nos três grupos estudados. Os dados revelaram que o subteste “Padrões” (*Patterns*) foi o de melhor desempenho para os grupos Dislexia e TDAH e o subteste “Analogias” (*Analogies*) foi o de melhor desempenho para o grupo DA. Ou seja, o pior desempenho dos sujeitos está na área perceptual e o melhor desempenho está na área de raciocínio abstrato (DA) e espacial (Dislexia e TDAH).

Nesta pesquisa foi identificado que a maioria dos sujeitos com DA em comorbidade ou não com dislexia e TDAH apresentam alterações de processamento auditivo e alterações no P-300. E, embora essas alterações tenham apresentado grande variabilidade, os dados indicaram que variáveis logaudiométricas, não-verbais e visomotoras também podem interferir no processamento auditivo e conseqüentemente nas DA.

Esse estudo não permitiu análises estatísticas mais sofisticadas dada a grande variabilidade na amostra como um todo e entre os grupos e ao número pequeno de sujeitos em cada grupo. Portanto, é um estudo de natureza apenas exploratória das relações entre as variáveis estudadas. No geral, observou-se que não há perfis específicos de funcionamento intelectual entre os grupos, excetuando-se o grupo de Dislexia que apresentou menor variabilidade para alguns subtestes e melhor desempenho em todas as variáveis.

Deve-se considerar que a ausência de diferenças significativas entre os testes fisiológicos, ao se analisar os diferentes grupos, pode ser devido à constatação de que os testes não são sensíveis às diferenças entre os quadros de transtornos estudados ou os critérios diagnósticos utilizados para definição dos transtornos são insuficientes para definição clara de dificuldades da criança, podendo haver identificações equivocadas das categorias diagnósticas. Os testes tanto fisiológicos quanto psicológicos apresentaram correlações entre si, demonstrando sua consistência intra-teste.

Quanto ao desempenho intelectual, o grupo de DA foi o que apresentou as piores pontuações e deve-se ressaltar que, nos grupos de TDAH e Dislexia, houve casos extremos de pontuações muito altas

O tipo de escola pública ou particular foi uma variável que demonstrou ter um peso relevante para o grupo de TDAH, pois demonstrou uma relação clara entre freqüentar escola pública e baixos índices nos QIs e índices fatoriais no WISC-III e QIs do SON-R, com exceção para o IRD do WISC-III.

Com esses resultados, percebe-se a importância de diferenciar o tipo de dificuldade apresentada pelas crianças para se entender o grau de dificuldade, notando que as crianças com DA são as de pior desempenho geral e executivo, as com TDAH as de pior desempenho de QI verbal e as com dislexia com melhores resultados. Vale ressaltar que, neste estudo, a referência bibliográfica utilizada não encontrou dados semelhantes.

A idéia desse estudo veio das inúmeras referências, sugerindo maior conhecimento sobre as dificuldades de aprendizagem. Neste estudo ficou claro que a capacidade auditiva periférica, assim como a capacidade de processamento da informação, interfere no desempenho de tarefas cognitivas específicas, principalmente o subteste código e o subteste dígitos, corroborando a literatura (Ahissar & cols., 2006; Arduini & col., 2006; Capovilla & cols., 2004; Vellutino & cols., 2004), que relaciona as dificuldades de aprendizagem com alterações audiológicas, fonológicas e de memória. O QI verbal ($r = 0,46^*$) e o QI total ($r = 0,37^*$) do teste WISC-III se correlacionaram com o nível de escolaridade dos pais e com o tipo de escola (média $r = 0,52^{**}$), replicando dados da literatura sobre a importância do enriquecimento ambiental (Carneiro & cols., 2003; Ferreira & Maturano, 2002). A idade dos sujeitos se correlacionou com o índice fatorial IOP do teste WISC-III ($r = 0,46^*$) e com o teste Bender ($r = 0,58^{**}$), levantando questionamentos sobre a maturidade neuronal para as habilidades de raciocínio espacial (Fonseca, 1995; Galaburda & cols., 2001).

A capacidade de organização no processamento das informações apresentou altas correlações (ver Tabela 6) com as duas baterias neuropsicológicas e com o Bender. A capacidade de decodificação no processamento auditivo se correlacionou amplamente com os subtestes da escala verbal do WISC-III (Tabela 6) e com os subtestes código e arranjo de

figuras da escala executiva e com o item integração do Bender. A capacidade de codificação no processamento auditivo se correlacionou principalmente com os subtestes da escala verbal do teste WISC-III (Tabela 6); com os subtestes códigos e cubos da escala executiva e com o item distorção do teste Bender. Esses resultados confirmam a literatura (Fonseca, 1995; Galaburda & cols., 2001) sobre a importância do processamento auditivo para o processo de aprendizagem e a desvantagem cognitiva e perceptual das crianças com dificuldades de aprendizagem, sejam essas específicas de leitura ou não (Ahissar & cols., 2006; Carroll & Snowling, 2004; Vellutino & cols., 2004).

As implicações deste estudo buscam reforçar a necessidade de entendimento mais detalhado sobre as habilidades perceptivas, tipo de ambiente e habilidades cognitivas para elaborar estratégias de intervenção e rede de apoio que facilitem o processo de aprendizagem das crianças que encontram dificuldades. A literatura nos enriquece com suporte acerca da importância do auto-conceito para esse processo e, portanto, essas dificuldades devem ser encaradas como características pessoais e não como deficiências que limitam o potencial. As escolas devem estar preparadas para lidar com a diversidade e não segregar as diferenças.

A análise entre variáveis foi interessante por encontrar relações sobre o peso das variáveis senso-perceptuais sobre as variáveis cognitivas, mostrando que qualquer alteração pode interferir no desempenho cognitivo e, portanto, assumir valores preditivos. Dessa forma, é importante reforçar o acompanhamento clínico em crianças pré-escolares como forma de sinalizar preventivamente possíveis dificuldades de aprendizagem.

Com todas as evidências mencionadas, reforçamos a necessidade de uma avaliação multidisciplinar para melhor entendermos os sujeitos com dificuldade de aprendizagem em geral e assim facilitar as intervenções para cada caso específico que se evidenciou nesse estudo. Acompanhamentos psicopedagógicos devem levar em consideração essas peculiaridades para auxiliar os sujeitos em suas maiores dificuldades, utilizando suas melhores habilidades como estratégias compensatórias.

Na avaliação do processamento auditivo, o tipo de dado disponível nos relatórios do exame de PA são insuficientes e há divergência entre os vários relatórios na forma de lançar essas informações. Em estudos futuros, recomenda-se registros percentuais de desempenho ao invés de alterado ou não, de modo a garantir maior sensibilidade das variáveis. Além disso, considera-se que a percepção auditiva alterada, mesmo em níveis não patológicos pelos protocolos clínicos, possa agravar o quadro de dificuldade de aprendizagem. Esse entendimento pode implicar novas propostas de intervenção preventiva ao propor que os testes de processamento auditivo devem ter seus critérios para patologia revistos, além de analisar a sua inclusão obrigatória nos protocolos de investigação de DA.

Faz-se necessário estudos dessa natureza com maior número de sujeitos e com a inclusão de um grupo controle para permitir análises mais sofisticadas e conseqüentemente maior entendimento sobre as diferenças de cada dificuldade. Fazem-se necessários, também, estudos sobre as técnicas de intervenção mais eficazes para cada tipo de dificuldade de aprendizagem, visando aumentar a qualidade de vida dos sujeitos.

VII. Referências

- Ahissar, M., Lubin, Y., Putter-Katz, H., & Banai, K. (2006). Dyslexia and the failure to form a perceptual anchor. *The Nature*, 9(12), 1558-1564.
- Almonte, F., Jirsa, V. K., Large, E. W., & Tuller, B. (2005). Integration and segregation in auditory streaming. *Physica*, D212, 137-159.
- Amaral, A. H. & Guerreiro, M. (2001). Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Arquivos Neuropsiquiátricos*, 59(4), 884-888.
- American Psychiatric Association. (2002). *DSM-IV-TR. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais* (4 ed.). (C. Dornelles, Trad.). Porto Alegre: Artmed, 2002.
- Andrade, V. M., & Santos, F. H. (2004). Neuropsicologia hoje. Em V. M. Andrade, F. H. Santos, & O. F. A. Bueno (Orgs.), *Neuropsicologia Hoje* (pp. 3-12). São Paulo: Artes Médicas.
- Aoyama, A., Endo, H., Honda, S., & Takeda T. (2005). Modulation of early auditory processing by visually based sound prediction. *Brain Research*, 1068, 194-204.
- Arduini, R. G., Capellini, S. A., & Ciasca, S. M. (2006). Comparative study of the neuropsychological and neuroimaging evaluations in children with dyslexia. *Arquivos Neuropsiquiátricos*, 64(2-B), 369-375.
- Badian, N. (2001). Phonological and orthographic processing: their roles in reading prediction. *Annals of Dyslexia*, 51, 179-202.
- Banai, K., & Ahissar, M. (2006). Auditory processing deficits in dyslexia: task or stimulus related?. *Cerebral Cortex*, 16, 1718-1728.
- Banai, K., Nicol, T., Zecker, S. G., & Kraus, N. (2005). Brainstem timing: implications for cortical processing and literacy. *The Journal of Neuroscience*, 25(43), 9850-9857.
- Bamiou, D., Musiek, F. E., & Luxon, L. M. (2003). The insula (Island of Reil) and its role in auditory processing. Literature review. *Brain Research Reviews*, 42, 143-154.
- Capovilla, A. G. S., Capovilla, F. C., & Suiter, I. (2004). Processamento cognitivo em crianças com e sem dificuldades de leitura. *Psicologia em Estudo*, 9(3), 449-458.
- Carneiro, G. R. S., Martinelli, S. C., & Sisto, F. F. (2003). Autoconceito e dificuldades de aprendizagem na escrita. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16(3), 427-434.
- Carroll, J. M., & Snowling, M. J. (2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 631-640.
- Cohen, M. I., Hall, J., & Riccio, C. A. (1997). Neuropsychological profiles of children diagnosed as specific language impaired with and without hyperlexia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 12(3), 223-229.

- Coll, C.; Marchesi, A., & Palácios, J. (2004). *Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos do desenvolvimento e necessidades educativas especiais*. (2 ed., Vol 3) Porto Alegre: Artmed.
- Coll, C., & Onrubia, J. (2004). Inteligência, inteligências e capacidade de aprendizagem. Em C. Coll, A. Marchesi, & J. Palácios (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação escolar*. (Vol. 2, pp.131-144). Porto Alegre: Artmed.
- Coren, S., Ward, L. M., & Enns, J. T. (2003). *Sensation and Perception* (Hardcover). New Orleans: Wiley & Sons.
- Costa, D. I., Azambuja, L.S., Portuguese, M. W., & Costa, J. C. (2004). Avaliação neuropsicológica da criança. *Jornal de Pediatria*, 80(2) (supl), S111-S116.
- Démonet, J., Taylor, M. J., & Chaix, Y. (2004). Developmental dyslexia. *The Lancet*, 363, 1451-1460.
- Dias, T. L., & Enumo, S. R. F. (2006). Criatividade e dificuldade de aprendizagem: avaliação com procedimentos tradicional e assistido. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22(1), 69-78.
- Ferreira, M. C., & Marturano, E. M. (2002). Ambiente familiar e os problemas do comportamento apresentados por crianças com baixo desempenho escolar. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(1), 35-44.
- Ferriolli, S. H., Tortul, Linhares, M. B. M., Loureiro, S. R., & Marturano, E. M. (2001). Indicadores de potencial de aprendizagem obtidos através da avaliação assistida. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(1), 35-43.
- Fonseca, V. (1995). *Introdução às dificuldades de aprendizagem*. (2 ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Galaburda, A. M., Rosen, G. D., Denenberg, V. H., Fitch, H., LoTurco, J. J., & Sherman, G. F. (2001). Models of temporal processing and language development. *Clinical Neuroscience Research*, 1, 230-237.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2002). *Cognitive Neuroscience*. (2 ed.). New York: W.W. Norton.
- Gillberg, C., & Soderstrom, H. (2003). Learning disability. *The Lancet*, 362, 811-821.
- Grigorenko, E. L. (2001). Developmental dyslexia: an update on genes, brains and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(1), 91-125.
- Guardiola, A., Fuchs, F. D., & Rotta, N. T. (2000). Prevalence of attention-deficit hyperactivity disorders in students comparison between DSM-IV and neuropsychological criteria. *Arquivo Neuro-Psiquiátrico*, 58(2B), 401-407.

- Guardiola, A.; Ferreira, L. T. C., & Rotta, N. T. (1998). Associação entre desempenho das funções corticais e alfabetização em uma amostra de escolares de primeira série de Porto Alegre. *Arquivos Neuropsiquiatria*, 56(2), 281-288.
- Guedes, M. C., Passos, S. N., & Gómez, M. V. S. G. (2002). Estudo da reprodutibilidade das emissões otoacústicas em indivíduos normais. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 68 (1), 34-38.
- Halliday, L. F., & Bishop, D. V. M. (2006a). Auditory frequency discrimination in children with dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 29(2), 213-228.
- Halliday, L. F., & Bishop, D. V. M. (2006b). Is poor frequency modulation detection linked to literacy problems? A comparison of specific reading disability and mild to moderate sensorineural hearing loss. *Brain and Language*, 97, 200-213.
- Heiervang, E., Stevenson, J., & Hugdahl, K. (2002). Auditory processing in children with dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(7), 931-938.
- Horwitz, B., & Braun, A. R. (2003). Brain network interactions in auditory, visual and linguistic processing. *Brain and Language*. Retirado em 18 ago. 2005, de <http://www.sciencedirect.com>
- Irausquin, R. S., Drent, J., & Verhoeven, L. (2005). Benefits of computer-presented speed training for poor readers. *Annals of Dyslexia*, 55(2).
- Johansen, E. B., Aase, H., Meyer, A., & Sagvolden, T. (2002). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) behavior explained by disfunctioning reinforcement and extinction processes. *Behavioral Brain Research*, 130, 37-45.
- Junqueira, C. A. O., & Colafêmina, J. F. (2002). Investigação da estabilidade inter e intra-examinador na identificação do P-300 auditivo: análise de erros. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 68(4), 468-78.
- Kandel, E. R., & Squire, L. R. (2000). Neuroscience: breaking down barriers to the study of brain and mind. *Science*, 290, 1113-1120.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessel; T. M. (2000). *Fundamentos da Neurociência e do Comportamento* (2 ed.). (C. A. Esbérard & M. C. Engelhardt, Trad.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (Trabalho original publicado em 1995).
- Kenney, M. K., Barac-Cikoja D., Finnegan K., Jeffries N., & Ludlow C. L. (2006). Speech perception and short term memory deficits in persistent developmental speech disorder. *Brain and Language*, 96, 178-190.
- Kolb, B., & Wishaw, I. Q. (2003). *Human Neuropsychology* (5 ed.). New York: Worth Publishers.
- Koppitz, E. (1989). *O teste Gestáltico Bender para crianças*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas.

- Kristensen, C. H., Almeida, R. M. M., & Gomes, W. B. (2001). Desenvolvimento histórico e fundamentos metodológicos da neuropsicologia cognitiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(2), 259-274.
- Lachmann, T., Berti, S., Kujala, T., & Schöger, E. (2005). Diagnostic subgroups of developmental dyslexia have different deficits in neural processing of tones and phonemes. *International Journal of Psychophysiology*, 56, 105-120.
- Laros, J.A., & Tellegen, P. J. (1991). *Construction and validation of the SON-R 5½ - 17, Snijders-Oomen non-verbal intelligence test*. Hogrefe, Göttingen, NL.
- Lefèvre, B. H. W. F. (2004). Avaliação neuropsicológica infantil. Em V. M. Andrade, F. H. Santos, & O. F. A. Bueno (Orgs.), *Neuropsicologia hoje* (pp. 249-263). São Paulo SP: Artes Médicas.
- Lezak, M. D.; Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lopes Filho, O. C. (1997). *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Rocca.
- Luria, A. R. (1984). *Fundamentos de Neuropsicologia* (2 ed.). (J. A. Ricardo, Trad.). São Paulo: LTC.
- Mäder, M. I. (1996). Avaliação neuropsicológica: aspectos históricos e situação atual. *Psicologia, Ciência e Profissão*, 16(3), 12-18.
- Mattos, P. (1993). Neuropsicologia: o cérebro e a mente. *DOCUMED*, 3(1), 3-6.
- Medeiros, P. C., Loureiro, S. R., Linhares, M. B. M., & Marturano, E. M. (2000). A auto-eficácia e os aspectos comportamentais de crianças com dificuldade de aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 13(3), 327-336.
- Meister, E. K., Bruck, I., Antoniuk, S. A., Crippa, A. C. S., Muzzolon, S. R. B., Spessatto, A., & Gregolin, R. (2001). Learning Disabilities. *Arquivos Neuro-Psiquiátricos*, 59(2B).
- Moisescu-Yiflach, T., & Pratt, H. (2005). Auditory event related potentials and source current density estimation in phonologic/auditory dyslexics. *Clinical Neurophysiology*, 116, 2632-2647.
- Momensohn-Santos, T. M., & Russo, I. C. P. (Orgs.). (2005). *Prática da audiologia clínica*. (5 ed.). São Paulo: Cortez.
- Moore, D. R. (2006). Auditory processing disorder (APD)-Potential contribution of mouse research. *Brain Research*, 1091, 200-206.
- National Joint Committee on Learning Disabilities (2006). Learning disabilities and young children: identification and intervention. Retirado em 14 nov. 2006, de <http://www.ldonline.org>
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (1998). Operationalizing the NJCLD definition of learning disabilities for ongoing assessment in schools. *Asha*, 40 (supl. 18), 258a-258g.

- Okano, C. B., Loureiro, S. R., Linhares, M. B. M., & Marturano, E. M. (2004). Crianças com dificuldades escolares atendidas em programa de suporte psicopedagógico na escola: avaliação do autoconceito. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17(1), 121-128.
- Organização Mundial da Saúde. (1993). Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições e diretrizes diagnósticas. (D. Caetano, Trad.) Porto Alegre: Artes Médicas.
- Pereira, L. D., & Schochat, E. (1997). *Processamento auditivo central*. São Paulo: Lovise.
- Pestun, M. S. V., Ciasca, S., & Gonçalves, V. M. G. (2002). A importância da equipe interdisciplinar no diagnóstico de dislexia do desenvolvimento. *Arquivos Neuropsiquiatria*, 60(2-A), 328-332.
- Pinel, J. P. J. (2005). *Biopsicologia*. (R. C. Costa, Trad.) Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 2003).
- Pinelli Jr., B. (1990). *Adaptação do teste do desenvolvimento da integração viso-motora (VMI) para uso no Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.
- Primi, R. (2002). *Temas em avaliação Psicológica*. Campinas, SP: Ibpap.
- Roberts, J. E., Rosenfeld, R. M., & Zeisel, S. A. (2004). Otitis media and speech and language: a meta-analysis of prospective studies. *Pediatrics*, 113, 238-248.
- Roman, T., Rohde, L. A., & Hutz, M. H. Genes de suscetibilidade no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Revista Brasileira Psiquiatria*, 24(4).
- Romero, J. F. (2004). Atrasos maturativos e dificuldades na aprendizagem. Em C. Coll, A. Marchesi, & J. Palácios (Orgs.). *Desenvolvimento Psicológico e Educação* (2 ed., 3v, pp.53-71). Porto Alegre: Artmed.
- Santos, L. C., & Maturano, E. M. (1999). Crianças com dificuldade de aprendizagem: um estudo de seguimento. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 12(2), 377-394.
- Sauer, L., Pereira, L. D., Ciasca, S. M., Pestun, M., & Guerreiro, M. M. (2006) Processamento auditivo e SPECT em crianças com dislexia. *Arquivo Neuropsiquiatria*, 64(1), 108-111.
- Schochat, E., Scheuer, C. I., & Andrade, E. R. (2002). Bera e P-300 auditivo em crianças com TDAH. *Arquivo Neuro-Psiquiatria*, 60(3B), 742-747.
- Sergeant, J. A., Geurts, H. & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioural Brain Research*, 1303-28.
- Sisto, F., Boruchovitch, E., Fini, L. D. T., Brenelli, R. P., & Martinelli, S. C. (2004). *Dificuldade de aprendizagem no contexto psicopedagógico* (3 ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.

- Sisto, F. F. (2004). Dificuldades de Aprendizagem. Em F. F. Sisto, E. Boruchovitch, L. D. T. Fini, R. P. Brenelli, & S. C. Martinelli (Orgs.). *Dificuldade de Aprendizagem no contexto psicopedagógico* (3 ed., pp. 19-39). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Spear-Swerling, L., & Brucker, P. O. (2004). Preparing novice teachers to develop basic reading and spelling skills in children. *Annals of Dyslexia*, 54(2), 332-363.
- Spencer T., Biederman J., Wilens T., Harding M., O'Donnell D., & Griffins S. (1996). Pharmacotherapy of attention-deficit hyperactivity disorder across the life cycle. *Journal of the American Academy Child and Adolescent Psychiatry*, 35, 409-432.
- Stein, B. E.; Wallace, M. T., & Stanford, T. R. (2005). Em E. B. Goldstein (Org.) *Blackwell Handbook of Perception* (p.710). London: Blackwell Publisher.
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia Cognitiva*. (M. R. B. Osório, Trad.). Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 1996).
- Strehlow, U., Haffner, J., Bischof, J., Gratzka, V., Parzer, P., & Resch, F. (2006). Does successful training of temporal processing of sound and phoneme stimuli improve reading and spelling?. *European Child Adolescent Psychiatry*, 15(1), 19-29.
- Suchan, B., Linnewerth, B., Köster, O., Daum, I., & Schmid, G. (2006). Cross-modal processing in auditory and visual working memory. *NeuroImage*, 29, 853-858.
- Tallal, P. (2003). Language learning disabilities: integrating research approaches. *Current Directions in Psychological Science*, 12 (6), 206-211.
- Tallal, P., Merzenich, M., Miller, S., & Jenkins, W. (1998). Language learning impairment: integrating research and remediation. *Scandinavian Journal of Psychology*, 39, 197-199.
- Tellegen, P. J., Winkel, Wijnberg-Williams, & Laros, J. A. (1998). *SON-R 2½-7 – Teste de Inteligência Não-Verbal Snijders-Oomen* (3 ed.). Hogrefe, Göttingen, NL.
- U.S. Department of Education Identification of Specific Learning Disabilities. (2004). Office of special education programs. IDEA regulations identification of specific learning disabilities. *Individuals with Disabilities Education Act (IDEA)*.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45 (1), 2-40.
- Wechsler, D. (1991/2002). *WISC-III: Escala de Inteligência Wechsler para Crianças: manual/David Wechsler. Adaptação e padronização de uma amostra Brasileira* (3 ed.). (Vera Lúcia Marques de Figueiredo, Trad.). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Wechsler, D. (1997/2004). *WAIS-III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos: Manual/David Wechsler, Adaptação e padronização de uma amostra Brasileira*. (E. Nascimento, & M. C. V. M. Silva, Trads.). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Wesseling, R., & Reistma, P. (2001). Preschool phonological representations and development of reading skills. *Annals of Dyslexia*, 51, 203-229.

Wood F. B., Hill D. F., Meyer M. S., & Flowers D. L. (2005). Predictive assessment of reading. *Annals of Dyslexia*, 55 (2) 193-216.

ANEXOS

Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Brasília, _____ de _____ de 2007.

Sr. (a).

Esta pesquisa científica tem o objetivo de investigar a relação entre Dificuldade de Aprendizagem (DA) e o processamento auditivo (PA) em crianças e adultos. Este estudo é importante para compreensão da forma pela qual as pessoas reagem à estímulos sonoros complexos, envolvendo a fala, uma vez que alterações na linguagem receptiva causam problemas na linguagem expressiva, acarretando dificuldades de aprendizagem. A relação entre DA e PA será estabelecida a partir dados coletados em avaliação neuropsicológica, fonoaudiológica e neurológica.

Esta pesquisa é desenvolvida pela mestrandia Patrícia Aguiar Cunha Vieira sob a orientação da Professora Doutora Rosana Maria Tristão da Faculdade de Medicina (FM) da UnB e podem ser encontradas pelo telefone (61) 3307-2266 (FM) ou pelos celulares 8114-9374 (Patrícia) e 9968-9359 (Dra. Rosana).

A avaliação neuropsicológica consta de uma bateria de testes psicológicos capazes de identificar as mais diversas habilidades de inteligência. A avaliação fonoaudiológica consistirá em exames sem risco para a saúde e de fácil participação. Os exames serão: Audiometria, Impedanciometria, Processamento Auditivo, BERA, Potenciais Evocados de média e longa latência e Emissões Otoacústicas. E, ainda, avaliação clínica neurológica que possa descartar ou esclarecer outros motivos para a Dificuldade de Aprendizagem. Ao final da avaliação, os responsáveis pela criança receberão um relatório com as conclusões das avaliações realizadas, contendo orientações e sugestões de encaminhamentos para as escolas e demais fins que possam ajudar a criança em suas dificuldades de aprendizagem.

As sessões de avaliação serão na clínica de psicologia da UnB (CAEP) e todos os participantes serão encaminhados ao Ambulatório de Neuropediatria do Hospital Universitário (HUB) para avaliação clínica neurológica. As avaliações fonoaudiológicas serão realizadas em clínicas particulares sem custo para os participantes.

Os resultados serão para fins de estudos científicos, portanto, todos os dados coletados serão confidenciais e o sigilo das pessoas envolvidas é assegurado. É facultado e garantido o direito aos responsáveis de desistir em qualquer momento da participação nesta pesquisa, sem acarretar nenhum tipo de penalização para os mesmos.

Solicitamos, dessa forma, consentimento para participar deste trabalho e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos necessários.

Patrícia Aguiar Cunha Vieira

Rosana Maria Tristão

Eu, _____, responsável por
_____, concordo em participar desta pesquisa.

Assinatura do Responsável

Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Formato Adulto

Brasília, _____ de _____ de 2007.

Sr. (a).

Esta pesquisa científica tem o objetivo de investigar a relação entre Dificuldade de Aprendizagem (DA) e o processamento auditivo (PA) em crianças e adultos. Este estudo é importante para compreensão da forma pela qual as pessoas reagem à estímulos sonoros complexos, envolvendo a fala, uma vez que alterações na linguagem receptiva causam problemas na linguagem expressiva, acarretando dificuldades de aprendizagem. A relação entre DA e PA será estabelecida a partir dados coletados em avaliação neuropsicológica, fonoaudiológica e neurológica.

Esta pesquisa é desenvolvida pela mestrandia Patrícia Aguiar Cunha Vieira sob a orientação da Professora Doutora Rosana Maria Tristão da Faculdade de Medicina (FM) da UnB e podem ser encontradas pelo telefone (61) 3307-2266 (FM) ou pelos celulares 8114-9374 (Patrícia) e 9968-9359 (Dra. Rosana).

A avaliação neuropsicológica consta de uma bateria de testes psicológicos capazes de identificar as mais diversas habilidades de inteligência. A avaliação fonoaudiológica consistirá em exames sem risco para a saúde e de fácil participação. Os exames serão: Audiometria, Impedanciometria, Processamento Auditivo, BERA, Potenciais Evocados de média e longa latência e Emissões Otoacústicas. E, ainda, avaliação clínica neurológica que possa descartar ou esclarecer outros motivos para a Dificuldade de Aprendizagem. Ao final da avaliação, os responsáveis pela criança receberão um relatório com as conclusões das avaliações realizadas, contendo orientações e sugestões de encaminhamentos para as escolas e demais fins que possam ajudar a criança em suas dificuldades de aprendizagem.

As sessões de avaliação serão na clínica de psicologia da UnB (CAEP) e todos os participantes serão encaminhados ao Ambulatório de Neuropediatria do Hospital Universitário (HUB) para avaliação clínica neurológica. As avaliações fonoaudiológicas serão realizadas em clínicas particulares sem custo para os participantes.

Os resultados serão para fins de estudos científicos, portanto, todos os dados coletados serão confidenciais e o sigilo das pessoas envolvidas é assegurado. É facultado e garantido o direito aos responsáveis de desistir em qualquer momento da participação nesta pesquisa, sem acarretar nenhum tipo de penalização para os mesmos.

Solicitamos, dessa forma, consentimento para participar deste trabalho e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos necessários.

Patrícia Aguiar Cunha Vieira

Rosana Maria Tristão

Eu, _____, concordo em participar desta pesquisa.

Assinatura

Anexo 3 - Entrevista Inicial

Data: ____/____/____.

Nº Prontuário no CAEP: _____

Nome do participante:

Data de Nascimento (dd/mm/aaaa): ____/____/____.

Idade: ____ anos e ____ meses.

Escolaridade: _____

Série: _____ Turno: _____

Escola: _____

Filiação: _____

Pais casados? () Sim () Não

Pais coabitam? () Sim () Não

Escolaridade e profissão da Mãe:

Escolaridade e profissão do Pai:

Endereço Residencial:

Telefones para contato: Res.: ____ - ____; Cel.: ____ - ____;

Tr.: ____ - ____

Queixa apresentada pelos pais ou próprio sujeito, no caso de adultos:

Motivo do encaminhamento, característica da queixa:

Tipo de parto da criança:

Nº de gestações da mãe:

Nº de abortos da mãe:

Doenças durante a gestação da criança avaliada? () Sim () Não

Remédios durante a gestação da criança avaliada? () Sim () Não

Qual? _____

Doenças na infância da criança ou adulto avaliado:

Diagnóstico Prévio:

Expectativa familiar/ pessoal das avaliações:
