CRISTINA FERRAZ BORGES

**Processamento temporal auditivo em crianças
com transtorno de leitura**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-
Graduação em Fisiopatologia Experimental da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Área de Concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Schochat

São Paulo

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Borges, Cristina Ferraz

Processamento temporal auditivo em crianças com transtorno de leitura /
Cristina Ferraz Borges. -- São Paulo, 2005.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Fisiopatologia Experimental.

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental.

Orientadora: Eliane Schochat.

Descritores: 1.CRIANÇA 2.DISLEXIA 3.AUDIÇÃO 4.TESTES AUDITIVOS

USP/FM/SBD-218/05

Agradecimentos

À minha família, por sempre estar ao meu lado

Ao Mike, por todo o carinho e compreensão

À Prof. Dra. Eliane Schochat, por todo o auxílio e apoio e, acima de tudo, por acreditar no meu potencial

Aos colegas do Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Processamento Auditivo da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e Hospital Universitário da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Às amigas da turma XXIII do curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

À banca participante do exame de qualificação, pelas sugestões pertinentes

À Prof. Dra. Cláudia Inês Scheuer, pelo auxílio na escolha das provas aplicadas

À Fapesp, pelo incentivo financeiro à pesquisa

E, finalmente, à Associação Brasileira de Dislexia e aos participantes da pesquisa, por participarem e acreditarem na importância da pesquisa

*"Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva
e infantil - e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos."
Albert Einstein, disléxico*

Esta dissertação está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors*
(*Vancouver*)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

SUMÁRIO

Lista de figuras

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	05
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	07
3.1 Transtornos de leitura.....	08
3.2 Consciência Fonológica.....	14
3.3 Processamento temporal auditivo.....	19
4. MÉTODO.....	44
5. RESULTADOS.....	65
6. DISCUSSÃO.....	97
7. CONCLUSÃO.....	127
8. ANEXOS.....	129
9. REFERÊNCIAS.....	158

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação esquemática de um espectograma dos segmentos de fala /ba/, /da/ e /ga/.....	24
Figura 2 - Representação esquemática de duas tentativas presentes nos testes auditivos.....	53
Figura 3 - Médias de acertos entre os grupos estudo e controle para as habilidades de consciência fonológica.....	69
Figura 4 - Dispersão de respostas, de ambos os grupos, no Teste Temporal Progressivo Auditivo.....	77
Figura 5 - Porcentagens de acertos dos grupos estudo e controle para os testes de discriminação e ordenação.....	78
Figura 6 - Porcentagens de acertos, do grupo estudo, para os testes de discriminação, de acordo com a duração do estímulo.....	88
Figura 7 - Porcentagens de acertos, do grupo estudo, para os testes de ordenação, de acordo com a duração do estímulo.....	89
Figura 8 - Porcentagens de acertos, do grupo controle, para os testes de discriminação, de acordo com a duração do estímulo.....	90
Figura 9 - Porcentagens de acertos, do grupo controle, para os testes de ordenação, de acordo com a duração do estímulo.....	92
Figura 10 - Porcentagens de acertos do grupo estudo nos Testes de Discriminação e Ordenação.....	93
Figura 11 - Porcentagens de acertos do grupo controle nos Testes de Discriminação e Ordenação.....	94
Figura 12 - Adaptação de figura publicada por Tallal e Piercy (1993) com porcentagens de acertos em testes de discriminação (disc.) e ordenação (ord.) para cada IIEs.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ordem de aplicação dos treinos e testes e tipos de respostas solicitadas.....	62
Tabela 2 - Distribuição de participantes em relação ao gênero.....	66
Tabela 3 - Distribuição de participantes em relação à idade.....	67
Tabela 4 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação à prova de leitura.....	67
Tabela 5 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação à prova de Consciência Fonológica.....	68
Tabela 6 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo em relação às habilidades de Consciência Fonológica	69
Tabela 7 - Correlação entre as habilidades de Consciência Fonológica para o grupo estudo.....	70
Tabela 8 - Médias e medianas de acertos do grupo controle em relação às habilidades de Consciência Fonológica.....	71
Tabela 9 - Correlação entre as habilidades de Consciência Fonológica para o grupo controle.....	71
Tabela 10 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Frequência 1.....	72
Tabela 11- Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Frequência 2.....	73
Tabela 12 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Frequência 1.....	73
Tabela 13 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Frequência 2.....	74
Tabela 14 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Duração 1	74

Tabela 15 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Duração 2.....	75
Tabela 16 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Duração 1.....	75
Tabela 17- Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Duração 2.....	76
Tabela 18 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIE no Teste de Discriminação de Frequência 1.....	79
Tabela 19 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 2.....	79
Tabela 20 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 1.....	80
Tabela 21 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 2.....	80
Tabela 22 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 1.....	81
Tabela 23 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 2.....	81
Tabela 24 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Duração 1.....	82
Tabela 25 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IEs no Teste de Ordenação de Duração 2.....	82
Tabela 26 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 1.....	83
Tabela 27 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 2.....	83
Tabela 28 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 1.....	84
Tabela 29 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 2.....	84

Tabela 30 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 1.....	85
Tabela 31 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 2.....	85
Tabela 32 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Duração 1.....	86
Tabela 33 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Duração 2.....	86
Tabela 34 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo em relação aos Testes de Discriminação.....	87
Tabela 35 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo em relação aos Testes de Ordenação.....	88
Tabela 36 - Médias e medianas de acertos do grupo controle em relação aos Testes de Discriminação.....	90
Tabela 37 - Médias e medianas de acertos dos grupos controle em relação aos Testes de Ordenação.....	91
Tabela 38 – Porcentagens de acertos do grupo estudo para os testes de Discriminação e Ordenação.....	92
Tabela 39 – Porcentagens de acertos do grupo controle para os testes de Discriminação e Ordenação.....	94
Tabela 40 - Correlação do desempenho do grupo estudo para os testes de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo.....	95
Tabela 41- Correlação do desempenho do grupo controle para os testes de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo.....	96
Tabela 42 - Porcentagens de acertos do estudo atual e estudo de Branco-Barreiro (2002) em testes auditivos	108

LISTA DE ABREVIATURAS , SÍMBOLOS E SIGLAS

ABD	Associação Brasileira de Dislexia
ANOVA	Análise de variância
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CD	Compact Disc
Consc. Fonol.	Consciência Fonológica
dB	decibel
Disc.	Discriminação
DP	desvio padrão
Dur.	Duração
ECA	Escola de Comunicação e Artes
et al	e outros
Exclus.	Exclusão
fMRI	neuroimagem funcional
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Freq.	Frequência
Hz	Hertz
IIEs	intervalos inter-estímulos
IME	Instituto de Matemática e Estatística
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
LRF	Limiar de Reconhecimento de Fala
MAE	Meato Acústico Externo
MMN	Mismatch Negativity
ms	milisegundos

NA	Nível de Audição
Ord.	Ordenação
QI	Quociente de Inteligência
RS	Rio Grande do Sul
RGDT	Detecção do intervalo aleatório
Segment.	Segmentação
SISI	Discriminação de Intensidade
SRT	Speech Recognition Threshold
PET	Tomografia por Emissão de Pósitron

RESUMO

Borges, CF *Processamento temporal auditivo em crianças com transtorno de leitura* Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005.150p.

INTRODUÇÃO: atualmente, inúmeras pesquisas tentam explicar quais são as causas dos transtornos de leitura. Pesquisas já mostraram que habilidades fonológicas estão estritamente relacionadas ao bom desempenho das crianças durante a fase de alfabetização. Mas a grande pergunta, ainda existente, é o que há por trás das dificuldades envolvendo esta habilidade. Uma das hipóteses seria um déficit envolvendo o processamento temporal auditivo. **OBJETIVOS:** caracterizar o desempenho de crianças com transtornos de leitura, em testes envolvendo processamento temporal auditivo, e a consciência fonológica, através da comparação com o grupo controle. **MÉTODO:** foram avaliadas 60 crianças de 9 a 12 anos, sendo 27 pertencentes ao grupo controle e 33 ao grupo estudo. Foi desenvolvida e aplicada uma adaptação do teste americano “*Repetition Test*”, contendo quatro testes de discriminação e de ordenação de frequência, e quatro testes de discriminação e de ordenação de duração. **RESULTADOS:** crianças com transtornos de leitura apresentaram diferenças significantes, quando comparados ao grupo controle, em testes relacionados à leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. Além disso, nos testes envolvendo frequência, as variáveis duração do estímulo e tipo de tarefa, mostraram-se mais sensíveis ao grupo estudo. Foi encontrada correlação apenas para os desempenhos nos testes de leitura e consciência fonológica, para ambos os grupos. **CONCLUSÃO:** As crianças com transtornos de leitura apresentaram pior desempenho, se comparadas ao grupo controle, para todos os testes apresentados. Não se pode afirmar que exista relação direta entre o pobre desempenho nos testes de processamento temporal auditivo e nas habilidades de consciência fonológica, ou mesmo, na leitura.

Descritores: Criança – Dislexia – Audição – Testes Auditivos

SUMMARY

Borges, CF Auditory temporal processing in children with reading disorder. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 150p.

INTRODUCTION: nowadays, several researches strive to explain which are the causes of reading disorders. Some of them already show that phonological abilities are strictly related to the children's good performance during the alphabetisation phase. However, the great existing question is what is behind the difficulties involving this ability. One of the hypothesis would be a deficit involving the auditory temporal processing. **AIM:** to characterise the performance of children with reading disorders in auditory temporal processing and in phonological awareness tests, comparing to a control group. **METHOD:** 60 children from 9 to 12 years of age were evaluated; 27 belonged to the control group and 33, to the study group. An adaptation of the American test "Repetition Test" was developed, comprising four tests of frequency discrimination and ordering and four tests of duration discrimination and ordering. **RESULTS:** children with reading disorders presented significant differences when compared to the control group regarding the phonological awareness and the auditory temporal processing tests. Furthermore, the variables stimuli duration and type of task were more sensitive in the study group, for tests involving frequency. A correlation was found only between the performances in the reading and the phonological awareness tests for both groups. **CONCLUSION:** Children with reading disorders present worse performance when compared to the control group for all tests. It can not be affirmed that there is a direct relation between the poor performance in the auditory temporal processing tests and the phonological awareness abilities, or even reading.

Descriptors: Child – Dyslexia – Hearing – Hearing Tests

Introdução

1 – INTRODUÇÃO

De acordo com Walker (1996), o início do uso de registros parece ter surgido, aproximadamente, por volta de 4000 a.C., na Mesopotâmia. A invenção surgiu graças à necessidade de regularizar as atividades comerciais crescentes da época. Inicialmente, eram apenas desenhos (pictogramas e ideogramas), os quais representavam, analogicamente, objetos e eventos. Posteriormente, foram incorporados elementos das línguas faladas (sistema silábico e alfabético), representando, portanto, não mais valores semânticos, mas sim seus valores fonéticos.

A invenção do sistema de escrita alfabético ocorreu, essencialmente, devido à percepção de que a escrita poderia ser organizada mais eficientemente se cada som individual fosse representado por um sinal específico (Healey, 1996).

De acordo com Salles (2002), a leitura é uma atividade complexa, composta por múltiplos processos interdependentes, dentre os quais os fundamentais seriam o reconhecimento de palavras e a compreensão da mensagem escrita. A autora ainda comenta que esta pode ser estudada sob vários aspectos: sócio-cultural, afetivo, pedagógico e cognitivo.

Atualmente, inúmeras teorias têm sido elaboradas visando a descoberta da etiologia da dislexia; um dos problemas de leitura. Cada teoria baseia-se em um aspecto específico dentre as várias manifestações

encontradas. Dentre estas manifestações, a mais aparente é a dificuldade envolvendo processamento fonológico, ou, mais especificamente, uma de suas habilidades; a consciência fonológica. A maioria das pesquisas já confirma a relação direta existente entre a dificuldade em aprender a ler e as dificuldades em desenvolver esta habilidade.

Mas a grande dúvida permanece em se tentar explicar quais seriam as bases fisiológicas deste transtorno envolvendo consciência fonológica, ou seja, o que existiria por trás dessa dificuldade.

Teorias baseadas em alterações anatômicas, fisiológicas e comportamentais, encontradas em disléxicos, já foram descritas. Mas duas delas são as mais discutidas.

A primeira, e mais antiga, afirma que as dificuldades de origem fonológica constituem-se de um déficit puramente linguístico, ou seja, dizem respeito, especificamente, a um aspecto do processamento da linguagem. Para esta teoria, denominada “teoria do processamento fonológico”, o déficit apresenta-se apenas ao nível da representação do fonema “per se”. (Habib, 2000). Outros aspectos da linguagem, como vocabulário e habilidades gramaticais, apresentam-se íntegros (Gounlandris et al, 2000).

A segunda, e que será estudada nesta pesquisa, diz respeito aos problemas de bases perceptuais encontrados em disléxicos. Estas dificuldades envolveriam o processamento temporal de estímulos auditivos, visuais e sensório-motores, apresentados de maneira rápida e em sequência. Esta teoria tenta conciliar déficits auditivos e visuais através de uma única base; o processamento temporal (Rosen e Manganari, 2001). As

dificuldades estariam em processar características temporais de vários tipos de estímulo (Habib, 2000). Mais especificamente, a dificuldade envolvendo processamento auditivo temporal seria expressa por uma habilidade limitada em processar "elementos acústicos curtos", como consoantes caracterizadas por rápida transição de formantes. Apresentariam, portanto, dificuldades em perceber e discriminar estes sons, apropriadamente, dentro do espectro da fala. Como resultado, seriam incapazes de formar um léxico mental que permitiria associar letras aos seus sons específicos (Merzenich et al, 1996).

Apesar do grande número de pesquisas realizadas, as causas etiológicas envolvendo os transtornos de leitura ainda permanecem controversas. Portanto, através desta pesquisa, tentaremos elucidar melhor a relação existente entre o processamento temporal auditivo e o transtorno de leitura. Assim, estaremos contribuindo com futuras pesquisas sobre a melhor forma de avaliação e de tratamento dessa alteração.

Objetivos

2 - OBJETIVOS

2.1. GERAL

Verificar o desempenho de crianças com transtornos de leitura, em tarefas relacionadas ao processamento temporal auditivo.

2.2. ESPECÍFICOS

2.2.1 Verificar o desempenho de crianças com transtornos de leitura em testes envolvendo consciência fonológica e processamento temporal auditivo, e compará-las a um grupo controle.

2.2.1 Verificar a influência da variação dos intervalos inter-estímulos, duração do estímulo e tipo de tarefa solicitada no Teste Temporal Progressivo Auditivo, aplicado em ambos os grupos.

2.2.2 Estudar a correlação entre as variáveis leitura, consciência fonológica, e processamento temporal auditivo, em ambos os grupos.

Revisão da Literatura

3- REVISÃO DA LITERATURA

Nesta revisão da literatura, serão abordados três temas: transtornos de leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo, respectivamente.

3.1 Transtornos de leitura

As denominações utilizadas para os problemas de leitura e escrita nem sempre são as mesmas. Segundo revisão realizada por Richardson (1992), durante os últimos 200 anos, a condição de falha específica no aprendizado da leitura já foi referida como cegueira para palavra (*“word blindness”*), dislexia ou dificuldades com palavras, cegueira congênita para palavra (*“congenital word blindness”*), estrefosimbolia (*“strephosymbolia”*) ou distorção de símbolos, transtorno específico de leitura (*“specific reading disability”*), transtorno de leitura (*“reading disability”*), dislexia específica de desenvolvimento (*“specific developmental dyslexia”*), falha de leitura inesperada (*“unexpected reading failure”*), atraso específico de leitura (*“specific reading retardation”*), leitura pobre (*“poor reading”*), e possivelmente, muitos outros termos que não foram notados na história da ciência.

Os pesquisadores pioneiros em estudos anatômicos envolvendo transtornos de leitura foram Galaburda e Kemper (1979). Os pesquisadores compararam o cérebro de disléxicos e de não disléxicos, pós-mortem, e encontraram diferenças significativas entre eles. O cérebro dos disléxicos revelou presença de anomalias neuropatológicas, incluindo: nódulos corticais, em região frontal e regiões específicas para linguagem no lobo esquerdo; displasias, células neuronais menores do que o normal em região talâmica e micro-malformações vasculares. Considerando que as migrações cerebrais ocorrem até por volta do sexto mês gestacional, o mecanismo responsável por estas lesões corticais ocorreriam, portanto, antes ou durante este período do desenvolvimento fetal.

Anomalias macroscópicas também foram encontradas na comparação do cérebro de disléxicos e de não disléxicos (Galaburda e Habib, 1987). Considerando a antiga descoberta de que, usualmente, possuímos assimetria do plano temporal, neste estudo, descobriu-se uma simetria destes lobos, quando comparados aos de não-disléxicos.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1993), dislexia é definida como um transtorno manifestado por dificuldades específicas em aprender a ler, e não atribuídas a qualquer outro tipo de déficit relacionado à inteligência, à motivação, a oportunidades de aprendizado ou a acuidades sensoriais.

Com o intuito de desvendar os mecanismos existentes por trás do processo de leitura e, conseqüentemente, facilitar o trabalho terapêutico, Marshal e Newcombe (1996) classificaram a dislexia, através do modelo de utilização de duas rotas de leitura. Os dois tipos citados por eles foram a dislexia fonológica e a superficial, e a explicação para cada uma foi a seguinte: a dislexia fonológica é atribuída aos disléxicos que utilizam frequentemente a via lexical, ou seja, o reconhecimento visual-ortográfico da palavra. Para estes disléxicos, a dificuldade estaria na leitura de não-palavras, se comparados com o desempenho na leitura de palavras regulares e familiares. Este tipo de dislexia representa cerca de 67% dos quadros disléxicos, dado que corrobora a importância da rota fonológica para a leitura. A dislexia superficial é atribuída aos disléxicos que utilizam frequentemente a rota fonológica, ou seja, realizam a associação grafema-fonema para decodificar a palavra. Estes disléxicos apresentariam maior dificuldade na leitura de palavras irregulares, se comparados com o desempenho na leitura de não-palavras, já que não são capazes de reconhecer a palavra através da rota lexical (leitura da palavra como um todo).

A relação entre a dislexia e comorbidades também é frequentemente estudada. O exemplo principal, e mais controverso, é a relação entre o transtorno de linguagem e a dislexia. Snowling (2000) afirmou que já é bem aceita, através de estudos epidemiológicos, que atrasos e dificuldades no desenvolvimento da linguagem são mais comuns em crianças com dislexia.

Clark et al (2000) afirmaram que dislexia e o transtorno específico de linguagem podem, simplesmente, representar diferentes manifestações do mesmo transtorno subjacente, e classificam como transtorno no aprendizado da linguagem, tanto a dislexia (ou transtorno específico de leitura), como o transtorno específico de linguagem; ambos seriam caracterizados por uma limitação significativa no aprendizado da leitura e/ou linguagem sem a presença de condições favoráveis para tal, como nível de inteligência rebaixado ou presença de perda auditiva.

Para estudar esta relação, Snowling (2000) aplicou testes de leitura, de compreensão e de soletração, em adolescentes com transtornos de linguagem e comparou-os com o grupo controle. O grupo de estudo apresentou pior desempenho em todos os testes, concluindo, assim, a existência de um fator de risco para a dislexia, em crianças com transtornos de linguagem.

McArthur e Hogben (2000) também estudaram a relação entre o transtorno específico de leitura e o transtorno específico de linguagem. Foram analisados os desempenhos na leitura e em provas orais de 110 crianças com transtorno específico de linguagem, e 102 crianças com transtorno específico de leitura. Os resultados encontrados foram: 55% das crianças com transtorno específico de leitura apresentaram déficit na prova de linguagem oral, 51% das crianças com transtorno específico de linguagem apresentaram déficit na prova de leitura. Portanto, das 212

crianças avaliadas, 53% apresentaram, concomitantemente, transtorno específico de leitura e transtorno específico de linguagem, podendo ser igualmente classificadas como apresentando um transtorno específico de leitura ou um transtorno específico de linguagem. Os autores, então, discutem o critério utilizado para definir um transtorno específico de leitura e consideram a hipótese da existência de sub-grupos de transtorno de linguagem.

Miles (2000) afirma que uma linguagem “transparente” é, usualmente, definida como aquela em que a correspondência fonema–grafema é direta, o que causa menos dificuldade ao dislético. Alguns exemplos desta seriam o italiano, o espanhol e o alemão. Já na linguagem “opaca”, a inconsistência na representação fonema–grafema dificulta o processo de aprendizagem para o dislético. Exemplos deste tipo de linguagem seriam o inglês e o francês.

Paulesu (2001), por exemplo, afirma que a prevalência da dislexia na Itália corresponde à metade da prevalência nos Estados Unidos. Isto porque a manifestação do transtorno de leitura é menos severa, dependendo das características da língua em questão. De acordo com Grigorenko (2001), o português é considerado intermediário neste processo de aprendizagem.

Com o objetivo de estudar as características universais e específicas da dislexia, Paulesu (2001) descobriu que disléticos italianos apresentam melhor desempenho em testes de leitura, se comparado com disléticos

franceses e ingleses, embora todos os disléxicos apresentem resultados relativamente piores do que os grupos controles. Apesar disso, disléxicos italianos mostraram o mesmo grau de dificuldade, comparando-se com os outros disléxicos, em relação à latência e a habilidades fonológicas, provando a existência de características universais na dislexia. O resultado do PET (Tomografia por Emissão de Pósitron) também mostrou, durante a leitura explícita e implícita, a mesma área de ativação reduzida em uma região do hemisfério esquerdo nos disléxicos dos três países. Através deste achado, o pesquisador concluiu que há uma base neurocognitiva universal na dislexia, e que as diferenças no desempenho entre os disléxicos de diferentes países são próprias das diferentes ortografias.

Grigorenko (2001) afirmou que ainda existem dúvidas quanto às características universais e específicas da patologia. Três linhas de pesquisa sugerem que a dislexia é hereditária: a primeira, por meio de estudos utilizando-se gêmeos; a segunda, por meio de estudos envolvendo familiares; e a terceira, por meio de estudos genético-moleculares. Para o pesquisador, a hipótese mais plausível é a que considera a dislexia como um déficit metalinguístico, presente em qualquer linguagem, e que surge como consequência de um padrão cerebral, originado por mecanismos genéticos específicos. O pesquisador ainda afirmou que muitos estudos envolvendo familiares têm mostrado que, se pelo menos um membro da família apresenta dislexia, há uma probabilidade maior do que o normal de outro membro também apresentar o mesmo problema. A probabilidade exata

vai depender, entre outros fatores, do grau de parentesco e da severidade do problema de leitura apresentado.

Carrol e Snowling (2004) compararam três grupos, em relação ao desempenho em tarefas envolvendo processamento fonológico: 17 crianças com transtorno de linguagem, e idades variando entre 4 e 6 anos, com crianças que possuíam histórico familiar envolvendo dislexia, e um grupo controle. Os dois grupos de crianças com risco para dificuldades de leitura mostraram desempenhos abaixo da média e muito similares, com vocabulário dentro da média, mas pobre “*input*” e “*output*” no processamento de fala, conhecimento fonológico e leitura. Os pesquisadores concluem que os antecedentes com dificuldades de leitura são similares nos dois grupos estudados, com ambos mostrando déficits no desenvolvimento da representação fonológica.

3.2. Consciência Fonológica

Desde 1973, por meio de Calfee et al, a estreita relação entre leitura e consciência fonológica é demonstrada. Estes pesquisadores aplicaram testes envolvendo consciência fonológica em 660 crianças na pré-escola. Os testes envolviam a representação de sequências de sons por meio de blocos coloridos. Múltiplas correlações entre leitura e soletração foram obtidas. Entretanto, testes envolvendo QI não foram considerados.

Mann e Liberman (1984) também conduziram estudo longitudinal sobre consciência fonológica, memória de curta duração e leitura, em 62 crianças. A consciência fonológica foi avaliada em crianças que frequentavam a pré-escola, através de uma tarefa de segmentação de sílaba. A leitura foi avaliada um ano depois. A correlação obtida entre a consciência fonológica e a leitura, um ano depois, foi consistente com a teoria de que a consciência fonológica está estreitamente relacionada com a leitura.

Read et al (1986) realizaram pesquisa com o intuito de confirmar a relação entre o aprendizado da leitura e o da escrita alfabética e consciência fonológica. Para isso, dois grupos de adultos realizaram tarefas envolvendo manipulação de fonemas. Os resultados mostraram que, o primeiro grupo, que sabia ler e escrever apenas caracteres chineses, não apresentou bons resultados nos testes; o segundo grupo, que utilizava tanto os caracteres chineses, quanto a escrita alfabética, apresentou bons resultados nas tarefas. Os autores, portanto, confirmaram a hipótese de que leitura e escrita alfabética apresentam relação com a consciência fonológica.

Segundo Wagner e Torgesen (1987), a habilidade de consciência fonológica refere-se ao uso da informação fonológica (os sons de uma língua), no processamento da linguagem oral e escrita. Refere-se tanto à consciência de que a fala pode ser segmentada, quanto à habilidade de manipular tais segmentos. Esta habilidade é essencial para o domínio do

sistema alfabético, no qual os sons isolados (fonemas) são mapeados em letras (grafemas).

Goswami e Bryant (1990) têm argumentado que a habilidade de detectar rima desempenha um papel importante na aprendizagem da leitura e da escrita, principalmente, nos seus estágios iniciais.

Cardoso-Martins (1995) realizaram pesquisa para investigar a relação entre diferentes níveis de consciência fonológica e a aquisição de leitura e da escrita. De acordo com os resultados desta investigação, a habilidade das crianças para detectar rimas, no início da instrução formal, em leitura, foi preditiva da sua capacidade de leitura, quatro meses mais tarde, mas não serviu como preditor da capacidade demonstrada no final do ano escolar. Entretanto, a habilidade para detectar rimas não foi preditiva da capacidade ortográfica das crianças em nenhum dos momentos da pesquisa. Isto porque, a habilidade de detectar rimas é menos importante em português do que em inglês, pois, no português, as rimas não correspondem a segmentos intra-silábicos, mas sim a segmentos maiores do que as sílabas. Em suma, os resultados sugeriram que a consciência fonêmica (consciência específica dos fonemas) representa o nível de consciência fonológica mais importante na aquisição da leitura e escrita, em Português.

Para Gough et al (1995), a consciência fonológica pode ser descrita em termos de uma estrutura hierárquica, ou seja, seu desenvolvimento procede

por meio de estágios, começando com a consciência de unidades fonológicas mais globais até, finalmente, chegar à consciência plena dos segmentos fonêmicos da fala. Isto, talvez, possa ser explicado através das diversas tarefas cognitivas exigidas em cada etapa. Embora as várias tarefas possam ser diferentes, elas ainda estão baseadas na presença ou na ausência da consciência fonológica. A rima, a identificação do fonema inicial e a subtração de fonemas podem corresponder a três pontos diferentes ao longo da escala.

Kajihara (1997) realizou pesquisa com crianças disléxicas brasileiras, com o intuito de verificar se o atraso na leitura e na escrita poderia ser explicado por déficits fonológicos. O grupo experimental, formado por 14 disléxicos, apresentou atraso no desenvolvimento da escrita, da consciência fonológica e da memória, para material linguístico, em relação ao esperado para a idade cronológica e para o Q.I. Além disso, também apresentaram dificuldades na utilização da rota fonológica de leitura.

Salles (1999) realizou estudo com o objetivo de avaliar e de analisar o desenvolvimento da habilidade de consciência fonológica, em um grupo de crianças de primeira e de segunda séries do ensino fundamental. Foram avaliadas habilidades de consciência fonológica, e o desempenho foi relacionado às seguintes variáveis: sexo, faixa etária e escolaridade. Os resultados mostraram que todas as crianças obtiveram melhor desempenho

em Síntese Silábica e pior desempenho em Segmentação Fonêmica, evidenciando que habilidades para manipulação de sílabas, aparentemente, foram adquiridas antes de habilidades para manipulação de fonemas. Também notou-se que o desenvolvimento da consciência fonológica ocorreu com o aumento da idade, foi favorecido pelo tempo de escolaridade e, de maneira geral, foi independente do sexo.

Guimarães (2001) afirma que a consciência fonológica é um fator cognitivo importante na explicação das diferenças entre os bons e os maus leitores, se considerarmos os adeptos de modelos de processamento da informação na leitura de orientação predominantemente ascendentes (“bottom-up”). Já os que apóiam os modelos de processamento da informação na leitura de orientação descendente (“top-down”) acreditam que as diferenças individuais na competência em leitura devem-se à maior ou menor utilização, pelo leitor, das informações sintáticas e semânticas do texto.

A importância do processamento fonológico, e, conseqüentemente, da consciência fonológica, no aprendizado de uma escrita alfabética, também é descrita pela autora (Guimarães, 2001). Para ela, “a aprendizagem da leitura e da escrita, em Português, requer que o aprendiz compreenda que ela não representa diretamente o significado da palavra, mas a sequência de seus sons, ou seja, sua sequência fonológica e não seus aspectos semânticos”.

Guimarães (2003) estudou a relação entre as habilidades metalinguísticas e o desempenho na leitura e na escrita de palavras isoladas. Foram formados três grupos de sujeitos: 20 crianças com dificuldades em leitura e escrita, cursando 3ª e 4ª séries (grupo 1); 20 crianças da 1ª série, sem queixas e com o mesmo nível de leitura e de escrita do grupo 1 (grupo 2) e 20 crianças da 3ª e 4ª série, sem queixas (grupo 3). Os resultados encontrados em provas envolvendo habilidades metalinguísticas foram desempenhos inferiores do grupo 1, em relação aos outros grupos, apenas para a consciência fonológica e não para a consciência sintática, o que mostra, mais uma vez, que as dificuldades de leitura e escrita estão relacionadas, predominantemente, com problemas de natureza fonológica.

3.3 Processamento Temporal Auditivo

Tempo é uma variável importante para a audição, se considerarmos o fato de todos os sons apresentarem mudanças ao longo do tempo (Moore, 1997). Além disso, para sons que contém informações, como a fala e a música, grande parte destas parecem ser formadas por mudanças características, e não em partes de sons relativamente estáveis (Moore, 1997).

Wright et al (1997), por exemplo, citaram a importância das pistas temporais na percepção da fala ou, mais especificamente, na identificação de sílabas isoladas, formadas por consoante e por vogal, como a liberação do ar e a vibração das pregas vocais, a duração da transição de frequência, e o tempo de silêncio entre as consoantes e as vogais. Além disso, pistas prosódicas como as pausas, a duração dos segmentos de fala, e a velocidade de fala poderiam influenciar no conteúdo semântico.

Fitch et al (1997) afirmaram que, apesar da significativa variação das características espectrais e temporais encontradas na fala, ouvintes com audição dentro dos padrões da normalidade são capazes de identificar fonemas semelhantes. Para isso, seriam necessárias pistas que ocorressem dentro de uma janela extremamente curta de tempo.

Balen (1997) afirmou que, na fala contínua, os segmentos de fala são coarticulados, ou seja, seu padrão acústico é modificado em relação à duração, à intensidade e à frequência. Portanto, cabe ao ouvinte a tarefa de analisar as pistas acústicas que o falante emitiu, organizando os segmentos de fala, do ponto de vista acústico, numa ordem sequencial definida pelos padrões da língua que aprendeu.

Para Moore (1997), processamento temporal auditivo é a percepção de sons que variam com o tempo, especialmente no que se refere aos limites da capacidade de se detectar mudanças com o tempo.

Este autor ainda classificou o processamento temporal em integração temporal e em resolução temporal. Para ele, integração temporal refere-se à habilidade do sistema auditivo de combinar informações ao longo do tempo, para aumentar a detecção ou a discriminação do estímulo. Resolução temporal refere-se à habilidade de detectar mudanças no estímulo ao longo do tempo, como por exemplo, detectar um breve espaço entre dois estímulos ou detectar alguma forma de modulação de um som. Esta habilidade também é descrita como acuidade temporal. O autor ainda afirma que a resolução temporal depende de dois processos: a análise do padrão temporal que ocorre em cada canal de frequência, e a comparação dos padrões temporais dos vários canais auditivos ativados a cada momento. Tais canais se referem às características de filtragem do sistema auditivo periférico. A cóclea comporta-se como um conjunto de filtros, que divide os componentes de um sinal complexo em “canais”, afinados com diferentes frequências centrais. A análise temporal pode ser considerada como o resultado destes dois processos principais.

Wright et al (1997) ainda afirmam que mecanismos neurais diferenciados parecem estar envolvidos no processamento temporal de informações na escala de microsegundos, milisegundos e segundos. Como exemplo, os pesquisadores citam o fato de um som de baixa frequência ser localizado medindo-se a diferença de tempo em que este som atinge as duas orelhas. Esta diferença interaural está na base de 0 a 650 microsegundos e é, em uma ordem de magnitude, mais curto do que o

tempo envolvido no processamento da fala. Parece que este atraso interaural é medido por um circuito neural especializado, no tronco encefálico. No outro extremo, os pesquisadores citam tarefas de estimação do tempo que, geralmente, requerem a discriminação de intervalos de tempo maiores que 500 milissegundos. Pesquisas envolvendo manipulações cognitivas e farmacológicas indicam que os ainda não conhecidos mecanismos envolvidos em estimação do tempo podem diferir daqueles usados para a discriminação de curtos intervalos; eles citam, como exemplo, a Benzodiazepina e outras substâncias, as quais tornam a discriminação temporal, medida em um segundo, difícil, mas não para 50 milissegundos.

Para Heath et al (1999), os dois principais paradigmas utilizados para se avaliar déficits no processamento temporal auditivo são: tarefas de fusão, em que é medido o mínimo de intervalo inter-estímulo requerido para o indivíduo separar, perceptualmente, dois estímulos idênticos; e a ordenação temporal auditiva, em que o indivíduo deve identificar e sequenciar dois estímulos diferentes, separados por intervalo variável.

De acordo com Werner et al (2001), a resolução temporal pode ser medida de várias formas, incluindo limiar de detecção da modulação de amplitude, mascaramento retrógrado (“backward masking”) e anterógrado (“forward masking”), e discriminação da ordem temporal. Para ele, a detecção do intervalo (“gap detection”) é, provavelmente, a medida mais utilizada de acuidade temporal auditiva.

Werner et al (2001) ainda consideram totalmente aceita a hipótese de que o processamento central, e não só o periférico, está envolvido na detecção do intervalo. Como referência para a descoberta, os pesquisadores citam pesquisas envolvendo lesões do córtex auditivo em ratos (animais cuja resolução temporal é similar a dos humanos), pelas quais eles têm mostrado a presença de déficits em detecção do intervalo.

Estudos com potenciais evocados auditivos, usando clicks ou a detecção do gap, têm mostrado diferenças nas estruturas das ondas, as quais representam estações auditivas, entre ratos jovens e idosos (Mendelson e Riccketts, 2001).

Mendelson e Riccketts (2001), com o objetivo de explorar as bases neurais dos efeitos da idade no processamento temporal, estudaram o comportamento de células do córtex auditivo de ratos jovens e idosos, em resposta a ondas de varredura de frequência modulada com variações de velocidade. Os resultados mostraram que a maioria das células estudadas, em jovens ratos, responderam mais vigorosamente para rápida e média velocidade. Já os ratos mais velhos responderam melhor às velocidades mais lentas. O autor concluiu, portanto, que há relação entre o aumento da idade e o decréscimo da velocidade de percepção dos formantes, processados pelo córtex auditivo.

Frente à descoberta, Mendelson e Riccketts (2001) afirmam que uma alteração no processamento rápido de pistas acústicas complexas, como as transições dos formantes (que contém rápidas mudanças em frequência e em amplitude ao longo do tempo), pode ser uma das razões para a pobre

discriminação em idosos. Por exemplo, /da/ e /ga/ contém primeiro e segundo formantes similares, considerando o fato de as frequências mudarem na mesma direção.

Figura 1- Representação esquemática de um espectrograma dos segmentos de fala /ba/, /da/ e /ga/. Mendelson JR, Riccketts C. Age-related temporal processing speed deterioration in auditory cortex. *Hear Res.* 2001;158:84-94.

Os pesquisadores explicam que um aspecto, o qual nos ajuda a discriminá-los, é que a velocidade de mudança de frequência na segunda transição de formante em /da/, por exemplo, é mais rápida do que em /ga/. Consequentemente, se o processamento temporal estiver prejudicado, em idosos ou em crianças com distúrbio de linguagem, o sistema auditivo não será capaz de discriminá-los, pois a segunda transição de formante em /da/ estaria mudando muito rapidamente, considerando a capacidade do sistema.

O perfil do desempenho de crianças e de adultos brasileiros, em testes envolvendo processamento temporal auditivo, já foi investigado.

Schochat (2001) aplicou testes comportamentais (padrão de frequência e de duração) e eletrofisiológicos (Latência Média), com o objetivo de estudar a maturação do sistema nervoso auditivo central em indivíduos com idades variando entre 7 e 16 anos. Os resultados mostraram que, conforme aumenta a idade dos indivíduos, a porcentagem de acerto nos testes comportamentais também aumenta significativamente, até o subgrupo de 11, 12 anos.

Balen (2001), com o objetivo de estabelecer o perfil de desempenho de crianças entre 7 e 11 anos, na habilidade de reconhecimento de padrões auditivos temporais, aplicou os testes de padrão de frequência e de duração. Os resultados mostraram que: o desempenho das crianças no teste de padrão de frequência foi significativamente melhor com resposta não-verbal do que com verbal; mas, nos testes de padrão de duração, houve diferenças

apenas para a orelha esquerda. Houve diferença entre as orelhas apenas para o teste de padrão de frequência com resposta verbal, e no teste de padrão de duração, em ambos os tipos de resposta. Não houve diferenças de desempenho entre meninos e meninas. Houve progressão significativa de desempenho, com a idade, no teste de padrão de frequência, apenas quando a resposta era verbal e, nos testes de padrão de duração, para ambos os tipos de resposta. Também foi constatado desempenho melhor no teste de padrão de frequência do que no teste de padrão de duração.

Samelli (2005) realizou pesquisa com o intuito de obter os critérios de normalidade para adultos, do teste *Gap in Noise* - GIN - (Musiek, 2004). Os resultados mostraram limiares de detecção do *gap* semelhantes em ambas as orelhas, em ambos os gêneros e para todas as faixas testadas. A média geral dos limiares de *gap* foi de 3,98ms e a média de porcentagens de acerto foi de 78,89%. A autora concluiu que o teste revelou-se como uma ferramenta de avaliação confiável e adequada para ser utilizada na prática clínica.

3.3.1 Leitura e Processamento temporal auditivo

Desde 1937, através de Orton* apud Tallal (1980), até os dias atuais, pesquisas comprovam a existência de alterações perceptuais (visuais e auditivas) em crianças com transtorno de leitura, principalmente. A razão para isso seria a ocorrência de uma imaturidade neurológica, a qual impedia ou retardava o estabelecimento da dominância hemisférica cerebral, resultando em sintomas como as confusões especulares (trocas de letras em espelho). Esta hipótese foi baseada, inicialmente, em pesquisas em que se utilizou estímulos verbais para a avaliação do processamento auditivo e visual. Portanto, ainda não estava esclarecido se as dificuldades envolvendo a leitura eram específicas ao processamento verbal ou a um processamento perceptual mais básico.

Posteriormente, alguns autores como Birch e Belmont (1964) utilizaram estímulos não verbais em suas pesquisas envolvendo leitura. Para eles, as crianças disléxicas apresentariam dificuldades em fazer as conexões entre o que elas vêem e ouvem, introduzindo assim, a existência de um déficit intermodal. Esta inabilidade estava relacionada ao uso de informações temporais de estímulos acústicos e visuais.

* Orton ST. Reading, writing and speech problems in children. London: Chapman & Hall, 1937

Tallal e Piercy (1973) desenvolveram um procedimento para investigação de habilidades perceptuais não-verbais, em crianças com atraso de aquisição de linguagem, de uma maneira hierárquica. Através deste procedimento, designado "*Repetition Test*", foi possível investigar, separadamente, alguns dos componentes primários do processamento temporal: associação nomeada, discriminação, sequenciação e velocidade de percepção. Descobriu-se, então, que estas crianças apresentaram pior desempenho, quando comparadas ao controle, para a habilidade de discriminar, bem como para a de sequenciar estímulos acústicos não verbais apresentados rapidamente, diferindo em relação à variável frequência. Em estudos posteriores Tallal e Piercy (1974) mostraram que as mesmas crianças apresentaram problemas apenas para discriminar sons da fala, que eram caracterizados por mudanças rápidas de frequência em transição de formantes. Concluíram, então, que a dificuldade das crianças com distúrbios de linguagem, em responder corretamente aos estímulos auditivos apresentados rapidamente, contribuiu para as dificuldades encontradas na fala e no desenvolvimento da linguagem delas.

Tallal, em 1980, aplicou a mesma bateria de testes auditivos não-verbais ("*Repetition Test*"), em crianças com dificuldades de leitura e grupo controle, com o intuito de analisar discriminação e percepção da ordem temporal. Os estímulos foram apresentados com variação do intervalo de tempo entre eles. Também foram realizados testes envolvendo leitura de não-palavras. Os resultados não mostraram diferenças entre o desempenho

dos dois grupos para intervalos inter-estímulos lentos (428ms). Entretanto, quando os mesmos estímulos eram apresentados com intervalos diminuídos (305 a 8ms), o grupo experimental apresentou uma maior quantidade de erros, tanto para o teste de sequenciação, quanto para o de discriminação. Embora este grupo tenha realmente apresentado resultado pior, como um todo, houve grande variação individual; apenas algumas crianças (45%) apresentaram mais erros do que as crianças com piores desempenhos no grupo controle.

A pesquisadora, então, discute a possível existência de sub-grupos distintos dentro da população de crianças com atraso no aprendizado da leitura. Também houve alta correlação entre o número de erros na prova de leitura, no grupo experimental, com o número de erros em resposta aos estímulos auditivos apresentados de maneira mais rápida. Frente a este resultado e, para excluir a possibilidade de que alguma outra habilidade, requerida em ambos os testes, estivessem interferindo, foi realizada análise subsequente, considerando as variáveis idade e QI verbal. Os resultados não mostraram relação entre diferenças de idade ou QI para desempenho em testes de percepção auditiva. Portanto, foi sugerida a possibilidade de um mecanismo de base perceptual ser a base de algumas dificuldades em analisar o código fonético eficientemente, para que seja possível o aprendizado da leitura.

Com o intuito de investigar a relação entre crianças com dislexia e com distúrbio de linguagem oral, Tallal et al (1993) aplicaram testes envolvendo

variados estímulos sensório-motores (visual, cross-modal, tátil, auditivo e motor), em dois grupos: o primeiro apresentava desempenho em leitura e em linguagem oral inferior ao grupo controle, e o segundo apresentava desempenho inferior apenas em relação à leitura. Crianças que apresentavam dislexia e distúrbio de linguagem oral concomitantes apresentaram déficits na leitura de não palavras e no processamento temporal não verbal. Já as crianças que apresentaram apenas dislexia não apresentaram déficits envolvendo decodificação fonológica e processamento temporal, em nenhuma modalidade. Os pesquisadores sugeriram que as dificuldades de leitura, encontradas em ambos os grupos, parecem ocorrer em níveis diferentes.

Merzenich et al (1996) ainda descobriram que as dificuldades envolvendo processamento temporal auditivo não foram encontradas, quando utilizaram estímulos com transição de formantes expandida (fala expandida), já que, nesse caso, existiria tempo maior para o processamento de cada sinal acústico. Esta descoberta, aliada a estudos envolvendo plasticidade cortical, levou a hipótese de que um programa de intervenção baseada em treinos sucessivos, como o *“Fast ForWord Language”*, poderiam levar a uma reorganização neuronal e, conseqüentemente, a uma melhora na habilidade de perceber este tipo de estímulo acústico. Este treino seria realizado através de um programa computacional, no qual palavras, sentenças e estímulos não verbais seriam expandidos, para facilitar o seu entendimento.

Mody et al (1997) realizaram uma série de estudos para testar a validade das descobertas iniciais de Tallal (1980). Eles compararam bons e maus leitores em um teste temporal auditivo de discriminação, usando pares mínimos como /ba/ - /da/ e outros foneticamente mais contrastantes como /da/ - /sa/ e /ba/ - /ʃa/. Somente no primeiro par, disléxicos obtiveram desempenho pior do que o controle. Os autores, então, concluíram que é a distância fonética, e não a ordem temporal, a que reflete no mau desempenho de disléxicos. Os autores ainda afirmam que os estímulos não verbais, utilizados em pesquisas anteriores, são acusticamente diferentes dos sons da fala. Um exemplo citado são os déficits encontrados por Tallal (1980) para tons curtos diferindo apenas na frequência; estes, provavelmente, surgem por razões desconhecidas, e não pelo déficit em não distinguir diferenças entre /ba/ e /da/.

Nittrouer (1999) também testou a hipótese de Tallal, de que os déficits relacionados ao processamento fonológico estão embasados em déficits no processamento auditivo temporal. Para isso, 2 grupos de crianças, bons e maus leitores, realizaram dois testes envolvendo o processamento auditivo temporal: uma adaptação do “Repetition Test”, na qual a criança deveria discriminar e sequenciar estímulos não-verbais apresentados em diferentes velocidades, e outro teste envolvendo a habilidade de tomar decisões através de pistas fonéticas, ou seja, reconhecer pares mínimos, apresentando pistas acústicas modificadas (transição de formantes). Os

resultados mostraram que o grupo de maus leitores não apresentou dificuldades para discriminar estímulos não-verbais e, em relação às decisões fonéticas, foi capaz de reconhecer os estímulos verbais utilizando pistas acústicas breves, como a transição de formantes. Portanto, o pesquisador afirma que nenhuma evidência foi encontrada para justificar a hipótese de que os déficits envolvendo processamento temporal auditivo causam problemas relacionados ao processamento fonológico.

Heath et al (1999) também aplicaram testes envolvendo ordenação temporal e leitura de não-palavras, em três grupos: crianças com dificuldades de leitura, crianças com atraso de linguagem e dificuldades de leitura concomitantes, e crianças do grupo controle. O grupo com ambas as dificuldades apresentou déficits nos testes de ordenação temporal, quando comparados com o grupo controle, apesar de apresentar desempenhos bem variados, individualmente. Já o grupo de crianças com dificuldades de leitura não diferiram, significativamente, do grupo controle, nestas provas. No teste de leitura de não-palavras, ambos os grupos apresentaram resultados piores, significativamente, quando comparados com o grupo controle, mas o grupo com ambas as dificuldades apresentou resultados ainda piores do que o grupo com dificuldades de leitura. Os dados, portanto, não corroboram a hipótese de que os déficits envolvendo processamento temporal auditivo são os únicos causadores dos déficits fonológicos em crianças com dificuldades de leitura.

Nagarajan et al (1999) estudaram o processamento acústico de maus leitores adultos, utilizando métodos psicofísicos e eletrofisiológicos. Seus objetivos eram determinar se haviam diferenças, em maus e bons leitores, no processamento cortical de estímulos auditivos rápidos e sucessivos. Para isso, enquanto os sujeitos participavam de testes envolvendo discriminação e ordenação de frequência, eram obtidas respostas do córtex auditivo primário, no hemisfério esquerdo (magnetoencefalografia). Os resultados mostraram que a amplitude de resposta para estímulos rápidos e sucessivos, idênticos ou diferentes quanto à frequência, foram substancialmente menores em maus leitores, comparados com o controle, para intervalos inter-estímulos de 100 a 200ms, mas não para 500ms. Frente aos resultados, os pesquisadores concluíram, através das evidências eletrofisiológicas, que dificuldades de leitura estão correlacionadas com representação neural anormal de estímulos sensoriais rápidos e sucessivos.

Schulte-Korne et al (1999) realizaram estudo eletrofisiológico, em disléxicos adultos, através do paradigma do MMN (Mismatch Negativity). Para os pesquisadores, este paradigma é bem sensível para examinar nível atencional e o processamento auditivo central. Em estudos anteriores, em que se utilizou o MMN em disléxicos (Winkler e Schoroger, 1995, Schulte-Korne et al, 1998), os tipos de estímulos utilizados variavam quanto à frequência e quanto à duração. Nesta pesquisa, foi utilizado um modelo tonal complexo formado por 4 tons, e as diferenças entre o modelo de estímulo padrão e o raro estavam relacionadas apenas à estrutura temporal, e não à

frequência. O grupo de disléxicos obteve MMNs menores na latência de 225 a 600ms. Concluíram, então, que os disléxicos apresentam um déficit atencional significativo no processamento de modelos temporais rápidos, sugerindo que a informação temporal, embebida nos sons da fala, e não a informação fonética propriamente dita, pode ter resultado em alterações no MMN, como também verificado em estudos anteriores.

Clark et al (2000), com o objetivo de criar um modelo animal para o distúrbio do desenvolvimento de linguagem, na qual é incluída a dislexia e o distúrbio específico de linguagem, realizaram experimentos em ratos apresentando alterações anatômicas induzidas. Clark et al (2000) descobriram que ratos machos, apresentando as mesmas microgírias presentes nos estudos pós-mortem de Galaburda, apresentaram dificuldades para discriminar estímulos auditivos apresentados rapidamente. Para que essa relação fosse estabelecida, os dois experimentos foram realizados: detecção do intervalo e detecção “*oddball*” (alvo) de dois estímulos com durações variáveis. No primeiro teste realizado, nenhuma diferença foi encontrada entre animais com e sem microgírias, mas, no segundo teste, animais com microgírias apresentaram déficits para discriminar dois estímulos em um paradigma *oddball*. Este déficit ficou evidente para estímulos com duração de 64ms ou menos, enquanto ambos os grupos foram capazes de discriminar estímulos com duração de 89 milisegundos ou mais. Os pesquisadores concluíram que os resultados estabeleceram uma ligação entre as malformações no córtex cerebral e o

déficit em discriminar estímulos rápidos e sucessivos. Além disso, descobriu-se que os diferentes paradigmas utilizados podem influenciar na obtenção dos limiares perceptuais obtidos.

Para testar a hipótese de que a sensibilidade para estímulos visuais e auditivos dinâmicos influencia o desenvolvimento de habilidades de leitura, Talcott et al (2000) aplicaram uma bateria de testes psicofísicos em crianças sem problemas de leitura. Foi realizada a comparação entre os níveis de sensibilidade para estímulos sensório-motores e auditivos, com frequência modulada, e os desempenhos em provas de decodificação fonológica e ortográfica. Os resultados mostraram que, a sensibilidade para estímulos auditivos com frequência modulada foi altamente relacionada às habilidades fonológicas, e não às ortográficas. Já a sensibilidade para os estímulos visuais foi altamente relacionadas às habilidades ortográficas, e não às fonológicas. Os pesquisadores sugeriram que, embora os dados não estabeleçam uma relação causal, habilidades auditivas e visuais parecem interferir, e de maneira independente, na determinação da habilidade de aprender a ler.

Testes psicofísicos, envolvendo processamento temporal auditivo e visual, foram aplicados em crianças disléxicas, por Heim et al (2001), com o intuito de investigar se as dificuldades envolvendo processamento temporal se restringem apenas à modalidade auditiva. Os resultados mostraram que, embora nenhuma criança tenha apresentado anormalidades em testes

envolvendo processamento visual temporal, disléxicos com desempenho pobre no teste envolvendo processamento temporal auditivo apresentaram desempenho melhor do que o padrão para a modalidade visual. Portanto, apesar de os resultados não confirmarem a hipótese de um déficit multi-sensorial, em crianças com dislexia, eles mostraram que o déficit envolvendo o processamento temporal auditivo pode ser compensado pela modalidade visual.

Ingelghem et al (2001) afirmam que a hipótese de que haja uma relação entre o processamento visual e a dislexia não necessariamente é conflitante com a teoria do processamento temporal auditivo. Na verdade, como um resultado das duas linhas de pesquisa, a nova hipótese é a de que haveria um déficit generalizado envolvendo o processamento temporal. Para testar esta hipótese, Ingelghem et al (2001) aplicaram teste envolvendo processamento visual através da detecção de dois flashes rápidos; para o processamento auditivo, foi utilizado o teste envolvendo a detecção do intervalo. Diferenças significantes foram encontradas no desempenho do grupo de crianças disléxicas, para ambos os testes. E estas diferenças foram altamente correlacionadas com a habilidade para leitura de palavras e não-palavras. Os dados, portanto, corroboram os achados que confirmam a hipótese de um déficit generalizado envolvendo processamento temporal e dislexia.

Marshal (2001) também analisou o desempenho de crianças com dislexia, em testes envolvendo processamento temporal auditivo. Cada

criança deveria discriminar e sequenciar dois tons puros (350Hz e 100Hz), apresentados aleatoriamente. Os intervalos inter-estímulos variavam de 10ms (curtos) a 150ms (longos). Os resultados mostraram que, somente uma minoria do grupo de disléxicos (24%) apresentou resultados piores do que o grupo controle nos testes auditivos. Entretanto, estas crianças não apresentaram pior desempenho em testes envolvendo processamento fonológico. O autor sugeriu a existência de muitas razões para explicar o ocorrido. Uma delas é o nível de atenção possivelmente reduzido, em crianças disléxicas. Ainda discutiu a necessidade de examinar as estratégias e os processos cognitivos envolvidos nas tarefas de processamento temporal auditivo, como no caso do “*Repetition Test*”.

Rosen e Manganari (2001) afirmam que uma das possíveis explicações de Tallal para os déficits auditivos encontrados em crianças com distúrbio específico de linguagem seria a presença de grau anormal de mascaramento retrógrado e anterógrado. Um exemplo citado pelos pesquisadores é a vogal /a/ mascarando a transição de formantes em /ba/ e /da/.

Frente a esta hipótese, Rosen e Manganari (2001) realizaram pesquisa para investigar mascaramento simultâneo, anterógrado e retrógrado em crianças com dislexia e grupo controle. Além disso, também foi investigada a habilidade de identificação e de discriminação de pares mínimos para posterior comparação com os resultados obtidos em relação ao mascaramento. Os resultados mostraram que crianças com dislexia

apresentaram limiares significativamente mais altos apenas para o mascaramento anterógrado, utilizando-se ruído “*bandpass*”. Este resultado não foi correlacionado com o desempenho para identificação e discriminação dos pares mínimos, já que, apesar de o grupo controle apresentar resultados significativamente melhores, não houve diferença entre /ba/ e /da/ e /ab/ e /ad/, como esperado. Os pesquisadores concluíram que o déficit envolvendo mascaramento anterógrado, no grupo com dislexia não apresenta relação com a percepção dos elementos acústicos essenciais da fala. Ainda ressaltaram que, concordando com Mody (1997), “os déficits na percepção da fala são prioritariamente específicos e fonológicos e não de origem generalizada ou auditiva”.

Temple et al (2001) utilizaram a neuroimagem funcional (fMRI) para investigar disfunções cerebrais em crianças disléxicas. O fMRI foi realizado em grupo controle e em grupo de crianças disléxicas, durante tarefas envolvendo habilidades fonológicas e ortográficas. Em uma das tarefas, era exigido que a criança pressionasse um botão se o nome de duas letras, apresentadas visualmente, rimasse (exemplo: D e T). Este teste requeria análise fonológica dos nomes das letras. No outro teste, a criança era orientada a pressionar o botão quando duas letras, apresentadas visualmente, eram iguais (exemplo: D e D). Além disso, uma tarefa não-linguística foi realizada para determinar, por comparação, qual era realmente a região envolvida com os processos apenas ortográficos. Nesta tarefa, a

criança deveria pressionar o botão quando duas linhas apresentassem a mesma orientação.

Os resultados mostraram que, durante a atividade de rima, ambos os grupos apresentaram atividades em regiões cerebrais frontais no hemisfério esquerdo, enquanto que somente o grupo controle apresentou atividade cortical temporo-parietal no mesmo hemisfério. Durante a segunda tarefa descrita (comparação das tarefas linguísticas e não-linguísticas), o grupo controle apresentou atividade cortical em regiões occipito-parietais, enquanto que disléxicos apresentaram pouca atividade na mesma região. A pesquisadora ainda verificou se as diferenças encontradas na ativação da região temporo-parietal estavam relacionadas com diferenças de QI entre os dois grupos. Os resultados não apresentaram alteração, quando as diferenças de QI foram consideradas. A pesquisadora afirmou que este foi o primeiro estudo, com imagens, a provar que QI não está relacionado ao déficit fonológico e, além disso, foi possível observar que a dislexia pode ser caracterizada por déficits relacionados a respostas neurais em regiões temporo-parietais, que são importantes para o processamento fonológico, e regiões occipitais, que são importantes para o processamento ortográfico.

De acordo com Heiervang et al (2002), considerando especificamente as dificuldades de leitura, há poucos estudos na literatura tentando replicar as descobertas do estudo original de Tallal (1980). Assim, os pesquisadores aplicaram uma versão computadorizada do teste original “*Repetition Test*”, em um grupo de crianças disléxicas de 9 a 12 anos e em grupo controle.

Além do teste original, no qual são utilizados estímulos curtos de 75ms, foram incluídos estímulos longos de 250ms. Para avaliar memória de curta duração, também foram incluídas tarefas de ordenação de 3, 4 e 5 estímulos. Os resultados mostraram que disléxicos apresentaram piores desempenhos, considerando as variáveis duração do estímulo, intervalo inter-estímulo e complexidade da tarefa. Entretanto, não foi encontrada correlação entre habilidades de leitura e o teste auditivo. Os autores concluíram que, embora presentes, os déficits envolvendo o processamento de estímulos auditivos rápidos não estão necessariamente relacionados com as dificuldades de leitura e, portanto, que programas de treinamento baseados nesta teoria devem ser questionados.

Outro estudo que investigou a hipótese de déficit envolvendo processamento temporal auditivo foi realizado por Share et al (2002). Foi aplicado o “Repetition Test” (Tallal e Piercy, 1973) em um grupo de 543 crianças avaliadas no começo do primeiro ano escolar e em anos subsequentes. Os resultados confirmaram a presença de déficits envolvendo a discriminação de estímulos não verbais em grupo com dificuldades de leitura. Mas estas dificuldades não foram encontradas, significativamente, para intervalos inter-estímulos curtos (8 a 305 ms). Também não foi encontrada relação direta entre crianças com maior dificuldade em testes auditivos e o desempenho em habilidades fonológicas. Os déficits temporais auditivos, encontrados no primeiro ano escolar em um grupo de crianças, também não foram capazes de prever dificuldades envolvendo

processamento fonológico e leitura de não-palavras. Por outro lado, eles previram dificuldades envolvendo vocabulário e compreensão de linguagem. Os autores sugeriram que estas descobertas podem estar associadas às descobertas de Tallal a respeito da relação entre processamento temporal auditivo e sintomas envolvendo disfasia, observados em distúrbios específicos de linguagem.

Outra descoberta está relacionada à especialização do hemisfério esquerdo para linguagem. De acordo com Tallal (2003), a vantagem da orelha direita para discriminar sons da fala, em testes dicóticos, parece ser fortemente influenciada por parâmetros temporais; ou seja, a diminuição da velocidade de transição de formantes, dentro de uma sílaba, leva a alteração da magnitude da vantagem da orelha direita para a fala. A pesquisadora sugeriu que a especialização do hemisfério esquerdo para mudanças acústicas rápidas pode servir de base à especialização para a percepção da fala.

Temple et al (2003), através de estudos com neuroimagem funcional (fMRI), verificaram se o treinamento, a partir do “*Fast ForWord*”, poderia alterar as disfunções encontradas em crianças disléxicas, em estudos anteriores com neuroimagem funcional. Para isso, 20 crianças, de 8 a 12 anos, com diagnóstico de dislexia, e o grupo controle participaram do treinamento com a duração média de 27 dias, sendo 100 minutos por dia, e 5 dias por semana. O fMRI foi realizado durante atividades fonológicas antes

e depois do treinamento. Os resultados mostraram que, do ponto de vista comportamental, houve melhora no desempenho para tarefas de linguagem oral e de leitura. Fisiologicamente, crianças com dislexia mostraram aumento da atividade em múltiplas áreas cerebrais. Este aumento ocorreu no córtex temporo-parietal esquerdo e giro frontal inferior esquerdo; regiões próximas às regiões ativadas em grupo controle. O aumento também foi encontrado em região frontal e temporal no hemisfério direito. Os pesquisadores concluíram que há correlação entre as novas áreas ativadas (temporo-parietal esquerda), com a melhora no desempenho em tarefas de linguagem.

Branco-Barreiro (2003) também investigou o desempenho de crianças consideradas como tendo dificuldades de leitura em testes envolvendo processamento temporal auditivo. Para isso, foram aplicados os testes de padrão de frequência e de duração, detecção do intervalo aleatório (RGDT) e discriminação da intensidade (SISI). As crianças do grupo estudo foram selecionadas a partir da queixa dos professores. O grupo estudo apresentou desempenho estatisticamente pior do que o grupo controle apenas nos testes de padrão de frequência com resposta verbal, e no teste de detecção de intervalos aleatórios (RGDT). A autora concluiu que o desempenho das crianças nos testes de processamento temporal auditivo não teve, portanto, correlação forte com a avaliação dos professores.

Ben-Yehudah et al (2004) investigaram a influência das habilidades cognitivas em testes propostos por Tallal (1980). Os pesquisadores

justificaram o estudo afirmando que a existência de sub-grupos de disléxicos pode ser uma das razões para diferentes desempenhos em testes psicofísicos, e que estas diferenças podem ser consequência da existência de etiologias diferentes. Assim, neste estudo foram formados 3 grupos: adultos disléxicos e grupo controle, apresentando excelentes habilidades cognitivas, e disléxicos apresentando habilidades cognitivas dentro da média. Foi aplicado teste auditivo de discriminação de frequência com intervalos inter-estímulos (IIEs) variando de 0.1 a 2 segundos.

Os resultados mostraram que disléxicos com excelentes habilidades cognitivas apresentaram bom desempenho apenas para IIEs longos (>1segundo), já que metade deste grupo não apresentou bom desempenho para IIEs curtos. Disléxicos com habilidades cognitivas dentro da média apresentaram dificuldades para todos os IIEs (0.1 a 2segundos). Os pesquisadores afirmam que a presença ou a ausência de dificuldades de discriminação dependem dos IIEs, como também do perfil cognitivo dos sujeitos avaliados. Eles ainda afirmam que, embora ambos os grupos apresentem déficits envolvendo aspectos não fonológicos, a natureza destes déficits diferem. Uma das hipóteses para os déficits encontrados em disléxicos com excelentes habilidades poderia envolver a habilidade de atenção auditiva. As razões para as dificuldades encontradas, no outro grupo de disléxicos, não foram determinadas pelo fato de seu desempenho ter sido pior para todos os intervalos.

Método

4. MÉTODO

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), em 9/10/2002, sob o Protocolo de Pesquisa nº 649/01 (Anexo A).

4.1 Casuística

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Processamento Auditivo do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, no período de janeiro de 2003 a maio de 2004.

Foram coletados os dados referentes a 60 participantes, divididos em dois grupos: estudo e controle. Este número foi estabelecido por meio de estudo estatístico (Cálculo do Tamanho Amostral), realizado no Centro de Estatística Aplicada – IME/USP. De acordo com a análise realizada, foi sugerida uma amostra de aproximadamente 30 crianças em cada grupo, para comparação de ambos quanto ao processamento temporal auditivo e à consciência fonológica (Anexo B).

Para a formação do grupo estudo, foi realizado contato com a Associação Brasileira de Dislexia (ABD), que possui grande demanda de

crianças apresentando queixas relacionadas à leitura. Além disso, a Associação conta com uma equipe multidisciplinar formada por fonoaudiólogos, oftalmologistas, psicólogos e neurologistas, o que permitiu uma seleção baseada em critérios mais rigorosos para a formação do grupo. O grupo controle foi obtido através de escolas particulares próximas à região na qual os dados foram coletados.

O contato com a ABD e as escolas particulares foi realizado mediante a apresentação do Projeto de Pesquisa em questão, o qual foi analisado e aprovado pela coordenação de cada estabelecimento. Assim, a ABD forneceu à pesquisadora os dados de crianças dentro da faixa etária estabelecida, e diagnosticadas como portadoras de dislexia de grau severo. As escolas particulares forneceram os dados de crianças dentro da faixa etária estabelecida, e que não apresentavam queixas escolares. A pesquisadora entrou em contato com cada criança e, quando havia interesse por parte dos pais, o exame foi agendado. Na data do exame, foi fornecido o Termo de Consentimento (ANEXO C) ao responsável, comprovando assim o interesse pela participação.

4.1.1- Critérios de Seleção

Os critérios de inclusão para a formação do grupo estudo foram:

- Idades entre 9 e 12 anos e 11 meses, de ambos os gêneros. Esta faixa etária foi baseada em estudos similares anteriores (Tallal, 1980;

Heiervang et al, 2002) e no perfil da demanda de crianças que procuram a ABD;

- Apresentar queixas relacionadas à leitura, verificadas por meio da história do paciente (ANEXO D);
- Estudar em escola particular, verificado por meio da história do paciente;
- Avaliação Audiológica Básica (audiometria, logaudiometria e imitanciometria) dentro dos limites da normalidade;
- Ausência de alterações cognitivas, psicológicas ou neurológicas, comprovadas pelas avaliações psicológicas e neurológicas realizadas na ABD;
- Ausência de alteração oftalmológica ou, quando encontrada, corrigida através de lentes de correção (oftalmologista – ABD);
- Ausência de queixas relacionadas à aquisição de linguagem oral;
- Ausência de histórico de otites, ou seja, apresentarem mais do que três episódios de infecção de orelha, num período de um ano (compreendidos nos dois primeiros anos de vida), ou apresentarem episódios de otite média recorrente e persistente durante 3 meses, continuamente (Joint Committee on Infant Hearing, 2000);
- Ausência de conhecimento musical, ou seja, saber tocar algum instrumento musical ou estar em processo de aprendizagem de algum (Pantev et al, 1998).

O critério destreza manual não foi adotado. Segundo Bonato e Piérart (1990), o exame da lateralização não é muito útil para detecção da dislexia,

pois as crianças com dificuldades de leitura têm problemas para distinguir a esquerda da direita, mas trata-se de um fator associado à dificuldade de leitura, e não à sua causa. Previc (1991) também afirma que 95% dos destros possuem especialização hemisférica esquerda, assim como 70% dos canhotos. Assim, mesmo que existisse, na amostra, indivíduos com especialização hemisférica direita, este número não seria suficiente para contaminar os resultados.

Os critérios de inclusão para a formação do grupo controle foram:

- Idades entre 9 e 12 anos e 11 meses, de ambos os gêneros. Esta faixa etária foi baseada em estudos similares anteriores (Tallal, 1980; Heiervang et al, 2002);
- Avaliação Audiológica Básica (audiometria, logaudiometria e imitanciometria) dentro dos limites da normalidade (Padrão ANSI – 69);
- Estudar em escola particular, verificado através da história do paciente;
- Ausência de queixas relacionadas à leitura, verificado através da história do paciente;
- Ausência de antecedentes pessoais que envolvam comprometimento neurológico ou psicológico evidente, verificados através da história do paciente;
- Ausência de queixas relacionadas a atraso no desenvolvimento psicomotor, sendo considerado como atraso aqueles indivíduos que somente sentaram sem apoio após os 10 meses de idade, ou que

começaram a caminhar após os 18 meses, e que apresentaram algum relato dos pais sobre dificuldade motora ampla e/ou fina (Coelho, 1999);

- Ausência de queixas relacionadas a atraso na aquisição de linguagem oral;
- Ausência de histórico de otites, ou seja, apresentarem mais do que três episódios de infecção de orelha, num período de um ano (compreendidos nos dois primeiros anos de vida), ou apresentaram episódios de otite média recorrente e persistente, durante 3 meses, continuamente (Joint Committee on Infant Hearing, 2000);
- Ausência de queixas relacionadas ao Transtorno do processamento auditivo, verificado através da história do paciente;
- Ausência de conhecimento musical, ou seja, saber tocar algum instrumento musical ou estar em processo de aprendizagem de algum (Pantev et al, 1998).

Para que os grupos se tornassem homogêneos em relação ao critério queixa de leitura, ambos realizaram o Teste de Leitura de Palavras Isoladas (ANEXO E), o qual permitiu a obtenção de média de acertos em cada grupo. Po meio desta média, foi comprovado, estatisticamente, que os dois grupos apresentam desempenhos diferentes em relação à leitura; resultados que serão melhor demonstrados no capítulo referente aos resultados.

4.2 Material

Os materiais utilizados são descritos a seguir:

- 1- Cabina Acústica marca Siemens, calibrada de acordo com a norma ANSI S3.1-1991(Russo,1999)
- 2- Folha de registro da história do paciente
- 3- Otoscópio da marca *Heine*
- 4- Analisador da orelha média marca *Grason-Stadler* modelo GSI-33, sendo a frequência utilizada de 226Hz a 65dBNA. A intensidade para a avaliação do reflexo acústico ipsilateral varia de 60 a 110 dBNA, para as frequências de 500 e 1000Hz, de 60 a 105 dBNA, na frequência de 2000Hz, e de 60 a 100 dBNA, para a frequência de 4000Hz. Na avaliação do reflexo acústico contralateral, a intensidade varia de 60 a 120 dB, para as frequências de 500, 1000 e 2000Hz; e de 60 a 115 dBNA, para a frequência de 4000Hz. O padrão empregado na obtenção das medidas da imitância é o ANSI S3.39-1987 (Russo,1999)
- 5- Audiômetro da marca *Grason-Stadler* modelo GSI-61, cuja faixa de frequência é de 125 a 12000Hz, e que, por via aérea, o tom puro varia de -10 a 110dBNA, para as frequências de 125 e 12000Hz; de -10 a 115dBNA, para as frequências de 250Hz e 8000Hz; e de -10 a 120 dBNA, para as frequências de 500, 750, 2000, 3000, 4000 e 6000Hz. A calibração está de acordo com os padrões ANSI S3, 6-1989; ANSI S3, 43-1992; IEC 645-1

(1992); IEC 645-2 (1993); ISO 389; UL 544 (Russo,1999). O fone utilizado é o modelo TDH-50

6- Lista de vocábulo trissílabos para a realização do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF), e lista de monossílabos para a realização do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF). Ambas, propostas por Santos e Russo (1986)

7- Computador LG programa Windows 2000, para aplicação do Teste de Leitura de Palavras Isoladas, e programa Windows Media Player, para aplicação do teste auditivo (fone Pioneer modelo SE-A20)

8 - *Compact disc (CD)* que contém a gravação do Teste Temporal Progressivo Auditivo - adaptação do “*Repetition Test*” (Tallal e Piercy, 1973). O CD foi gravado no Laboratório de Rádio da Escola de Comunicação e Artes (ECA) da USP. A execução foi realizada através do programa *Software Sound Forge 4.5*. Para a gravação, foi utilizada mesa de som *MACKIE SR 32-4* e gravador de CD *HP 8100*. A gravação foi realizada diretamente no *Hard Disc* do computador com processador *Pentium*. A introdução dos testes (nomeação) foi feita por uma locutora, por meio de um microfone *SM81-LC*.

8.1 Descrição dos testes

O CD contém quatro testes de discriminação de frequência e de duração, e quatro testes de ordenação de frequência e de duração.

Cada teste de discriminação contém 40 tentativas, ou seja, 40 pares de estímulo, separados por cinco diferentes intervalos inter-estímulos variáveis, aleatoriamente, (50ms,100ms,150ms,200ms,250ms). Portanto, em cada

teste, há oito tentativas para o mesmo intervalo inter-estímulo. Além disso, há quatro possibilidades de combinações de estímulos para discriminação de frequência (grave/grave, agudo/agudo, grave/agudo, agudo/grave) e para a discriminação de duração (curto/curto, longo/longo, curto/longo, longo/curto), sendo que, em cada teste, a mesma combinação é repetida dez vezes. Portanto, considerando os intervalos inter-estímulos e as combinações, há duas tentativas idênticas em cada teste, ou seja, com o mesmo intervalo inter-estímulo e a mesma combinação.

Cada teste de ordenação contém 30 tentativas, ou seja, 30 pares de estímulo, separados por cinco intervalos inter-estímulos variáveis, aleatoriamente, (50ms,100ms,150ms,200ms,250ms). Portanto, em cada teste, há seis tentativas para o mesmo intervalo inter-estímulo. Além disso, há duas possibilidades de combinações de estímulos para ordenação de frequência (agudo/grave, grave/agudo), e de duração (curto/longo, longo/curto), sendo que, em cada teste, a mesma combinação é repetida 15 vezes. Portanto, considerando os intervalos inter-estímulos e as combinações, há três tentativas idênticas em cada teste, ou seja, com o mesmo intervalo inter-estímulo e a mesma combinação. Cada estímulo apresenta subida e queda (“rise and fall”) de 5ms. A figura, a seguir, exemplifica quatro tentativas:

Figura 2 - Representação esquemática de quatro tentativas presentes nos testes auditivos

A seguir, são descritos os detalhes dos oito testes que compõe o CD:

(protocolo – ANEXO F)

- Teste 1- Ordenação de Frequência 1(Faixa 3)
Frequências – 1000 e 1400Hz
Duração do estímulo – 200ms
intervalo inter-estímulo – 50 a 250 ms
30 tentativas
- Teste 2 - Ordenação de Frequência 2 (Faixa 4)
Frequências - 1000 e 1400Hz
Duração do estímulo – 100ms
Intervalo inter-estímulo – 50 a 250ms
30 tentativas
- Teste 3 - Ordenação de Duração 1(Faixa 6)

Frequência – 1000Hz

Duração do estímulo – 300/600ms

Intervalo Inter-estímulo – 50 a 250ms

30 tentativas

- Teste 4 - Ordenação de Duração 2 (faixa 7)

Frequência – 1000Hz

Duração do estímulo – 200/400ms

Intervalo inter-estímulo – 50 a 250 ms

30 tentativas

- Teste 5 - Discriminação de Frequência 1 (Faixa 9)

frequências - 1000 e 1400Hz

duração do estímulo – 200ms

intervalo inter-estímulo – 50 a 250 ms

40 tentativas

- Teste 6 - Discriminação de Frequência 2 (Faixa 10)

frequências – 1000 e 1400Hz

duração do estímulo – 100ms

intervalo inter-estímulo – 50 a 250 ms

40 tentativas

- Teste 7 - Discriminação de Duração 1(Faixa 12)

Frequência – 1000Hz

Duração do estímulo – 300/600ms

Intervalo Inter-estímulo – 50 a 250 ms

40 tentativas

- Teste 8 - Discriminação de Duração 2 (faixa 13)

Frequência – 1000Hz

Duração do estímulo – 200/400ms

Intervalo Inter-estímulo – 50 a 250 ms

40 tentativas

Além dos testes, também foram gravados treinos, ou seja, testes facilitados para a instrução da criança. Os treinos foram:

- Treino 1- Ordenação de Frequência (faixa 2)

Frequência – 1000 e 1400Hz

Duração – 200ms

Intervalo Inter-estímulos – 500ms (constante)

10 tentativas

- Treino 2 - Ordenação de Duração (faixa 5)

Frequência – 1000Hz

Duração – 300 e 600ms

Intervalo Inter-estímulos – 500ms (constante)

10 tentativas

- Treino 3 - Discriminação de Frequência (faixa 8)

Frequência – 1000 e 1400Hz

Duração – 200ms

Intervalos Inter-estímulos - 500ms (constante)

10 tentativas

- Treino 4 -Discriminação de Duração (faixa 11)

Frequência – 1000Hz

Duração – 300 e 600ms

Intervalos Inter-estímulos – 500ms (constante)

10 tentativas

9- Teste de Leitura adaptado de Avaliação de Leitura de Palavras Isoladas (Salles, 2001). Este teste foi desenvolvido por Salles, com o intuito de agrupar sua amostra em relação à(s) rota(s) preferencialmente usada(s) na leitura de palavras isoladas: rota lexical, rota fonológica, ou ambas. Portanto, trata-se de uma prova, na qual são encontrados todos os tipos de palavras, variando quanto à regularidade (palavras regulares e irregulares), à lexicalidade (palavras reais e pseudopalavras), à extensão (estímulos curtos e longos), e à familiaridade (palavras frequentes e não-frequentes). Este teste apresenta-se em duas versões: a primeira, desenvolvida para crianças da 2ª série do ensino fundamental, ou seja, 6 e 7 anos; e a segunda, para crianças de 3ª série de ensino fundamental, ou seja, 8 e 9 anos. Todas as crianças pertenciam a escolas particulares de Porto Alegre (RS), que atendem uma população de classe sócio-econômica média-alta. A prova contém, inicialmente, um treino de 8 palavras e, posteriormente, o teste com 60 palavras.

Para a escolha e a aplicação do teste de leitura, foi realizado estudo piloto com 10 crianças (5 do grupo estudo e 5 do grupo controle). Aplicou-se a primeira prova em crianças de 9 e 10 anos, e a 2ª, em crianças de 11 e 12 anos. O grupo controle apresentou praticamente 100% de acertos e o grupo

estudo apresentou desempenho variável de 10 a 70% de acertos. Portanto, apesar de as provas terem sido elaboradas para crianças de 6 a 9 anos, e aplicadas em um grupo de 9 a 12 anos, o grupo estudo apresentou dificuldades e desempenho diferente do grupo controle. Verificou-se, também, que a prova apresentou-se muito extensa e cansativa, principalmente para o grupo estudo. Assim, esta foi adaptada, passando a apresentar apenas 30 palavras, ao invés de 60.

10 - Teste de Consciência Fonológica (Fernandes et al, 1988)

Esta prova contém 4 tarefas: síntese fonêmica, exclusão fonêmica, identificação de rimas e segmentação fonêmica. Cada tarefa apresenta 3 itens de treino e 5 itens correspondentes ao teste. (Protocolo – ANEXO G)

4.3 Procedimento

Anteriormente aos exames, todos os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após assinarem o termo, os indivíduos, de ambos os grupos, passaram por uma série de procedimentos:

(1) História Clínica, em que foram investigados alguns critérios para a seleção do grupo. Quando o indivíduo não apresentava o perfil requisitado para a participação na pesquisa, era realizada apenas a Avaliação Audiológica básica.

(2) Meatoscopia, que é a observação do meato acústico externo (MAE) para verificar a presença de cerúmen.

(3) Imitanciometria, compostos de: timpanometria e de pesquisa de

reflexos acústicos. A timpanometria é o método utilizado para a avaliação da mobilidade da membrana do tímpano e das condições funcionais da orelha média, e é realizada medindo-se a capacidade que a membrana tem de refletir um som introduzido no meato acústico externo (MAE), em resposta a graduais modificações de pressão no mesmo conduto. A imitanciometria está relacionada à transferência de energia acústica, e permite a medida do reflexo acústico ipsi e contra-lateral. O critério de inclusão adotado foi a presença de curvas timpanométricas tipo A, e a de Reflexos Acústicos ipsi laterais presentes para as frequências de 500, 1000 e 2000Hz. Esta adoção foi baseada no fato de que o Transtorno de processamento auditivo pode ter, como manifestação, a ausência do reflexo acústico em algumas frequências, especialmente as mais altas (Carvalho, 1996).

Em seguida, os indivíduos foram conduzidos à cabina acústica para a realização dos seguintes testes:

(4) Audiometria tonal limiar – realizada por via aérea (fone), nos moldes padrões, em ambas as orelhas (Santos e Russo, 1986). Os critérios utilizados para a consideração de normalidade audiológica foram: a) apresentar limiar de audibilidade para tom puro até 20 dBNA, em todas as frequências testadas (250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz e 8000Hz), na audiometria tonal limiar (Padrão ANSI 69); b) apresentar resultados normais nos testes LRF e IPRF, considerando os valores estabelecidos por Mangabeira-Albernaz et al (1981)

Após estes procedimentos, foram excluídas as crianças que não se enquadravam aos critérios descritos e, quando necessário, foi realizado o encaminhamento ao profissional responsável.

Selecionado os grupos, foram aplicados os três testes a seguir:

- Teste de Leitura de Palavras Isoladas/ Adaptação (Salles, 2001)

A apresentação dos estímulos da tarefa de leitura de palavras isoladas foi realizada em sala isolada, através de um computador LG, utilizando o Programa Microsoft Word 2000. Os estímulos eram apresentados, individualmente, no centro da tela do computador, em preto sobre fundo branco. O tempo de aparecimento de cada estímulo era, inicialmente ilimitado, e seu desaparecimento era acionado pela examinadora, após a resposta da criança. O teste foi precedido por um período de treino com uma lista de 8 estímulos. Os participantes eram orientados a pronunciar, em voz alta, todos os estímulos que apareciam na tela do computador, imediatamente ao seu aparecimento, mesmo não tendo certeza da resposta, e mesmo não conhecendo o significado da palavra, já que muitas eram não-palavras. As respostas foram registradas em um gravador Sony TCM -323, para posterior transcrição. Foi computado o número de respostas corretas, considerando-se, na análise, somente a primeira resposta fornecida pela criança, desconsiderando-se, portanto, as autocorreções.

- Teste de Consciência Fonológica (Fernandes et al, 1988)

O teste foi realizado oralmente, impedindo a leitura labial por parte do indivíduo.

Segue a relação das tarefas e das atividades que o indivíduo deveria realizar:

- Síntese Fonêmica: unir os segmentos falados pelo examinador, reconhecer e falar a palavra formada pela união dos fonemas apresentados;
- Identificação de Rimas: de três palavras ditas pelo examinador, identificar a que não combinava com as outras;
- Segmentação Fonêmica: segmentar e emitir os fonemas das palavras estímulo.
- Exclusão Fonêmica: deveria dizer como fica a palavra após a exclusão de um dos fonemas, que podia situar-se em diferentes posições da palavra.

A aplicação de cada tarefa foi precedida por três exemplos iniciais, em que o examinador explicava ao indivíduo o que deveria ser feito e, se necessário, corrigia sua resposta. Foram computados os números de respostas corretas para cada tarefa.

- Teste Temporal Progressivo Auditivo - adaptação “*Repetition Test*” (Tallal e Piercy, 1973)

Os oito testes relacionados ao processamento temporal auditivo foram aplicados em sala isolada e silenciosa, por meio de um CD executado em um computador LG. O programa utilizado foi o Windows Media Player e os estímulos eram dados através de um fone Pioneer modelo SE-A20, também

conectado ao mesmo computador. O participante e o pesquisador permaneciam lado a lado, em frente ao computador. Na tela, era possível visualizar o programa utilizado para a leitura do CD (faixa executada, segundos tocados e restantes).

Em pesquisas anteriores, utilizando-se testes de ordenação temporal notou-se a facilidade com que as crianças podem se distrair durante o teste. Esta distração ocorre, provavelmente, devido ao grau de dificuldade do teste e ao ambiente em que ele é realizado. Considerando que, em testes de processamento auditivo a intensidade do estímulo dado não é determinante no seu desempenho (Corazza, 1998), a pesquisadora optou por realizá-lo em sala silenciosa e isolada, sem a utilização de cabina acústica. Desta forma, graças a maior proximidade entre a pesquisadora e o participante, durante o teste, pôde-se diminuir a probabilidade de que interferências externas afetassem o grau de atenção do participante, durante a avaliação. Pesquisas semelhantes também utilizaram este mesmo método (Tallal, 1980; Heim et al, 2001).

Os oito testes aplicados variam quanto à frequência e à duração do estímulo. São testes aplicados em intensidade confortável que, de acordo com a medição realizada por meio de um Medidor de Nível de Pressão Sonora, corresponde a aproximadamente 70dBA. A escala A foi utilizada por ser considerada a que melhor se aproxima das respostas do ouvido humano, além de ser a mais usada pela maioria dos pesquisadores nesta área (Nilsson et al, 1994). Os estímulos são binaurais, ou seja, apresentados simultaneamente nas duas orelhas. Esta opção foi escolhida frente a

estudos como o de Musiek e Pinheiro (1987), Schochat (2001), Branco-Barrero (2003) e Samelli (2005), na qual não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as orelhas em testes de processamento temporal auditivo. O tipo de resposta é verbal.

A ordem de aplicação dos treinos e testes, e os tipos de respostas solicitadas, são descritas a seguir:

Tabela 1 - Ordem de aplicação dos treinos e testes e tipos de respostas solicitadas

Teste/Treino	Faixa	Habilidade	Respostas
Treino 3	8	Discr. de Freq.	"Igual ou diferente"
Teste 5	9	Discr. de Freq. 1	"Igual ou diferente"
Teste 6	10	Discr. de Freq. 2	"Igual ou diferente"
Treino 4	11	Discr. de Dur.	"Igual ou diferente"
Teste 7	12	Disc. de Dur. 1	"Igual ou diferente"
Teste 8	13	Disc. de Dur. 2	"igual ou diferente"
Treino 1	2	Ord. de Freq.	"grosso/fino ou fino/grosso"
Teste 1	3	Ord. de Freq. 1	"grosso/fino ou fino/grosso"
Teste 2	4	Ord. de Freq. 2	"grosso/fino ou fino/grosso"
Treino 2	5	Ord. de Dur.	"curto/longo ou longo/curto"
Teste 4	7	Ord. de Dur. 1	"curto/longo ou longo/curto"
Teste 3	6	Ord. de Dur. 2	"curto/longo ou longo/curto"

As respostas eram anotadas, em protocolo específico, e computadas.

4. 4 Método Estatístico

Conforme os objetivos já especificados, o método estatístico utilizado visou a comparação de ambos os grupos frente às seguintes variáveis:

leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. Além da análise inter-grupo, também foi realizada análise intra-grupo.

Para isto, foram aplicados os seguintes testes e técnicas estatísticas:

- ANOVA (Análise da Variância)

Técnica paramétrica bastante usual, a qual realiza uma comparação de médias utilizando a variância. O resultado de cada comparação possui uma estatística chamada de p-valor. Caso esse valor seja menor que o nível de significância adotado (0,05), concluímos, então, que há diferença estatisticamente significativa entre as variáveis.

- INTERVALO DE CONFIANÇA

Técnica que complementa uma análise descritiva, pois é utilizada para verificar o quanto a média pode variar numa determinada probabilidade de confiança. O intervalo de confiança estabelecido para a análise dos dados foi de 95% de confiança, e um nível de significância (p) de 0,05 (5%).

- CORRELAÇÃO DE PERSON

Esta técnica serve para mensurar o quanto as variáveis estão interligadas, ou seja, o quanto uma está relacionada à outra. Os resultados são dados em percentual. Quando a correlação for positiva, significa que, à medida que uma variável aumenta seu valor, a outra correlacionada a esta, também aumenta, proporcionalmente. Porém, se a correlação for negativa, implica que as variáveis são inversamente proporcionais, ou seja, à medida que

uma cresce a outra decresce, ou vice versa. Para este estudo, por termos muitas variáveis, o resultado da correlação foi posto em forma de matriz, formando a chamada Matriz de Correlação. Os valores da matriz são descritos a seguir:

- 0% a 20% acertos - correlação péssima
- 20% a 40% acertos - correlação ruim
- 40% a 60% acertos - correlação regular
- 60% a 80% acertos - correlação boa
- 80% a 100% acertos - correlação ótima

Resultados

5. RESULTADOS

Primeiramente, será caracterizado o perfil dos grupos estudados em relação aos critérios já descritos no capítulo anterior. Posteriormente, os resultados serão apresentados, considerando as três variáveis estudadas, respectivamente: leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. A análise das variáveis consciência fonológica e processamento temporal auditivo, serão realizadas por meio de comparação inter e intra-grupo. Além disso, também será considerada a correlação entre as três variáveis. Para a análise estatística dos dados, adotamos nível de significância de 0,05 (5%).

5.1 Caracterização da Casuística

Nas tabelas 2 e 3, os grupos são caracterizados quanto ao gênero e à faixa etária.

Tabela 2 - Distribuição de participantes em relação ao gênero

	ESTUDO		CONTROLE	
	N	%	N	%
FEMININO	14	42,4	15	55,6
MASCULINO	19	57,6	12	44,4
TOTAL	33	100,0	27	100,0

Tabela 3 - Distribuição de participantes em relação à idade

IDADE	ESTUDO		CONTROLE	
	N	%	N	%
9 ANOS	9	27,3	5	18,5
10 ANOS	8	24,2	8	29,7
11 ANOS	7	21,2	5	18,5
12 ANOS	9	27,3	9	33,3
TOTAL	33	100,0	27	100,0

5.2 Leitura

A tabela 4 mostra a comparação entre os dois grupos estudados, em relação à prova de leitura.

Tabela 4 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação à prova de leitura

LEITURA		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO P-VALOR
LEITURA (30)†	Estudo	18,42 (61,4%)	22,00	9,56	33
	Controle	29,74 (99,1%)	30,00	0,71	27

* significativa

† total

De acordo com a análise, utilizando-se técnica ANOVA, foi encontrada diferença significativa entre as médias de acertos dos dois grupos estudados.

5.3 - Consciência Fonológica

5.3.1 Análise Inter Grupo

A tabela 5 compara as médias e medianas, entre ambos os grupos, através da técnica ANOVA, obtidas para cada habilidade de Consciência Fonológica.

Tabela 5 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação à prova de Consciência Fonológica

CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
SEGMENT. (5)†	Estudo	1,97	2,00	1,83	33	<0,001*
	Controle	4,52	5,00	1,05	27	
RIMA (5)†	Estudo	3,00	3,00	1,56	33	<0,001*
	Controle	4,81	5,00	0,62	27	
EXCLUS. (5)†	Estudo	1,91	2,00	1,67	33	<0,001*
	Controle	4,26	5,00	0,98	27	
SÍNTESE (5)†	Estudo	3,30	3,00	1,36	33	<0,001*
	Controle	4,85	5,00	0,46	27	

* significante

† total

Os dois grupos também apresentaram diferenças significantes, em relação à média de acertos para cada habilidade de Consciência Fonológica analisada.

A figura, a seguir, demonstra esta diferença entre os grupos.

Figura 3 - Médias de acertos entre os grupos estudo e controle para as habilidades de consciência fonológica

5.3.2 Análise Intra-Grupo

A - GRUPO ESTUDO

Na tabela, a seguir, são comparadas as médias e medianas, do grupo estudo, obtidas para cada habilidade de Consciência Fonológica.

Tabela 6 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo em relação às habilidades de Consciência Fonológica

CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	SEGMENT. (5)†	RIMA (5)†	EXCLUS. (5)†	SÍNTESE (5)†
MÉDIA	1,97	3,00	1,91	3,30
MEDIANA	2,00	3,00	2,00	3,00
DESVIO PADRÃO	1,83	1,56	1,67	1,36
TAMANHO	33	33	33	33
P-VALOR	<0,001*			

* significante

† total

A análise (ANOVA) mostrou que, existe uma diferença estatisticamente significativa entre as habilidades de consciência fonológica, sendo que a habilidade de síntese apresentou a maior média seguida de rima, segmentação e exclusão, respectivamente.

Para podermos determinar se existe correlação entre as habilidades, também comparamos cada habilidade duas a duas (ANOVA). Desta forma, na tabela a seguir, são mostrados os p-valores dessas comparações.

Tabela 7 - Correlação entre as habilidades de Consciência Fonológica para o grupo estudo

CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	SEGMENT.	RIMA	EXCLUS.
RIMA	0,017*		
EXCLUS.	0,889	0,008*	
SÍNTESE	0,001*	0,403	<0,001*

* significativa

A análise mostrou que há diferença significativa entre a maioria das habilidades, exceto entre as habilidades de exclusão e de segmentação, síntese e rima.

B - GRUPO CONTROLE

Na tabela, a seguir, são comparadas as médias e medianas do grupo controle, obtidas para cada habilidade de Consciência Fonológica.

Tabela 8 - Médias e medianas de acertos do grupo controle em relação às habilidades de Consciência Fonológica

CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	SEGMENT. (5)†	RIMA (5)†	EXCLUS. (5)†	SÍNTESE (5)†
MÉDIA	4,52	4,81	4,26	4,85
MEDIANA	5,00	5,00	5,00	5,00
DESVIO PADRÃO	1,05	0,62	0,98	0,46
TAMANHO	27	27	27	27
P-VALOR	0,029*			

* significante

† total

A análise (ANOVA) mostrou que, de maneira geral, existe uma diferença média estatisticamente significativa entre as habilidades de consciência fonológica, sendo que a habilidade de síntese apresentou a maior média seguida de rima, segmentação e exclusão, respectivamente.

Para podermos determinar se existe correlação entre as habilidades, cada uma foi comparada, duas a duas (ANOVA). Desta forma, na tabela a seguir, são mostrados os p-valores dessas comparações.

Tabela 9 - Correlação entre as habilidades de Consciência Fonológica para o grupo controle

CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	SEGMENT.	RIMA	EXCLUS.
RIMA	0,214		
EXCLUS.	0,354	0,016*	
SÍNTESE	0,137	0,804	0,006*

* significante

A análise mostrou que a habilidade com a menor média de acertos (exclusão) obteve diferença estatisticamente significativa em relação às habilidades com as maiores médias de acertos, ou seja, rima e síntese.

5.4 - Processamento Temporal Auditivo

5.4.1 – Análise Inter-Grupo

Nas tabelas de número 10 a 17, foram comparadas as médias de acertos entre ambos os grupos, para cada intervalo inter-estímulos (IIEs), no Teste Temporal Progressivo Auditivo. Utilizou-se técnica ANOVA.

Tabela 10 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Frequência 1

DISCRIMINAÇÃO FREQUÊNCIA 1		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms	Estudo	6,94	7,00	1,27	33	0,011*
(8)†	Controle	7,67	8,00	0,73	27	
100ms	Estudo	6,91	7,00	1,21	33	0,002*
(8)†	Controle	7,74	8,00	0,59	27	
150ms	Estudo	6,91	7,00	1,28	33	0,001*
(8)†	Controle	7,81	8,00	0,48	27	
200ms	Estudo	7,00	7,00	1,12	33	0,002*
(8)†	Controle	7,81	8,00	0,68	27	
250ms	Estudo	6,85	7,00	1,18	33	0,001*
(8)†	Controle	7,70	8,00	0,54	27	

* significativa

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Tabela 11- Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Frequência 2

DISCRIMINAÇÃO FREQUÊNCIA 2		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms	Estudo	5,94	6,00	1,62	33	<0,001*
(8)†	Controle	7,44	8,00	0,93	27	
100ms	Estudo	6,45	7,00	1,52	33	0,008*
(8)†	Controle	7,37	8,00	0,93	27	
150ms	Estudo	6,45	7,00	1,60	33	<0,001*
(8)†	Controle	7,74	8,00	0,53	27	
200ms	Estudo	6,36	7,00	1,54	33	<0,001*
(8)†	Controle	7,67	8,00	0,62	27	
250ms	Estudo	6,00	6,00	1,66	33	<0,001*
(8)†	Controle	7,26	8,00	0,90	27	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Tabela 12 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Frequência 1

ORDENAÇÃO FREQUÊNCIA 1		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms	Estudo	3,58	4,00	1,20	33	0,022*
(6)†	Controle	4,37	5,00	1,42	27	
100ms	Estudo	3,85	4,00	1,12	33	0,054#
(6)†	Controle	4,56	5,00	1,65	27	
150ms	Estudo	3,88	4,00	1,43	33	0,011*
(6)†	Controle	4,81	5,00	1,30	27	
200ms	Estudo	3,85	4,00	1,25	33	0,003*
(6)†	Controle	4,85	5,00	1,23	27	
250ms	Estudo	3,64	4,00	1,64	33	0,003*
(6)†	Controle	4,85	5,00	1,35	27	

* significante

tendência a significância

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs, exceto para 100ms.

Tabela 13 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Frequência 2

ORDENAÇÃO FREQUÊNCIA 2		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms	Estudo	3,55	4,00	1,56	33	0,005*
(6)†	Controle	4,70	5,00	1,49	27	
100ms	Estudo	3,42	3,00	1,48	33	0,032*
(6)†	Controle	4,37	5,00	1,86	27	
150ms	Estudo	3,21	3,00	1,69	33	0,003*
(6)†	Controle	4,59	6,00	1,80	27	
200ms	Estudo	3,64	4,00	1,67	33	0,014*
(6)†	Controle	4,67	5,00	1,41	27	
250ms	Estudo	3,33	3,00	1,63	33	0,001*
(6)†	Controle	4,78	6,00	1,48	27	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Tabela 14 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Duração 1

DISCRIMINAÇÃO DURAÇÃO 1		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms	Estudo	4,67	4,00	1,41	33	<0,001*
(8)†	Controle	6,70	7,00	1,32	27	
100ms	Estudo	5,03	5,00	1,63	33	<0,001*
(8)†	Controle	7,04	8,00	1,43	27	
150ms	Estudo	5,45	5,00	1,64	33	<0,001*
(8)†	Controle	6,96	7,00	1,09	27	
200ms	Estudo	4,91	5,00	1,63	33	<0,001*
(8)†	Controle	6,81	7,00	1,44	27	
250ms	Estudo	5,18	5,00	1,31	33	<0,001*
(8)†	Controle	7,19	8,00	1,04	27	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Tabela 15 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Discriminação de Duração 2

DISCRIMINAÇÃO DURAÇÃO 2		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms (8)†	Estudo	4,55	5,00	1,52	33	<0,001*
	Controle	6,22	6,00	1,53	27	
100ms (8)†	Estudo	4,42	4,00	1,39	33	<0,001*
	Controle	6,19	6,00	1,36	27	
150ms (8)†	Estudo	4,55	4,00	1,28	33	<0,001*
	Controle	6,63	7,00	1,31	27	
200ms (8)†	Estudo	4,85	5,00	1,25	33	<0,001*
	Controle	6,81	7,00	1,27	27	
250ms (8)†	Estudo	4,91	5,00	1,49	33	<0,001*
	Controle	6,59	7,00	1,50	27	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Tabela 16 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Duração 1

ORDENAÇÃO DURAÇÃO 1		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms (6)†	Estudo	3,42	4,00	1,20	33	<0,001*
	Controle	5,33	6,00	0,88	27	
100ms (6)†	Estudo	3,61	4,00	1,12	33	<0,001*
	Controle	5,37	6,00	0,97	27	
150ms (6)†	Estudo	4,15	4,00	1,23	33	<0,001*
	Controle	5,26	6,00	1,02	27	
200ms (6)†	Estudo	3,55	3,00	1,46	33	<0,001*
	Controle	5,30	6,00	0,82	27	
250ms (6)†	Estudo	3,82	4,00	1,53	33	0,003*
	Controle	4,89	5,00	1,05	27	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Tabela 17- Médias e medianas de acertos dos grupos estudo e controle em relação ao Teste de Ordenação de Duração 2

ORDENAÇÃO DURAÇÃO 2		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
50ms	Estudo	3,45	3,00	1,46	33	0,001*
(6)†	Controle	4,78	5,00	1,48	27	
100ms	Estudo	3,42	3,00	1,39	33	<0,001*
(6)†	Controle	4,74	5,00	1,35	27	
150ms	Estudo	3,09	3,00	1,42	33	<0,001*
(6)†	Controle	4,70	5,00	1,27	27	
200ms	Estudo	3,70	4,00	1,24	33	0,007*
(6)†	Controle	4,67	5,00	1,47	27	
250ms	Estudo	3,42	3,00	1,23	33	<0,001*
(6)†	Controle	4,70	5,00	1,41	27	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias, de ambos os grupos, para todos o IIEs.

Conforme já descrito, para todos os testes realizados, foram encontradas diferenças significantes entre as médias de acertos, de ambos os grupos, em todos os IIEs analisados. Apenas para o teste de Ordenação de Frequência 1, considerando o intervalo inter-estímulo de 100ms, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos. No entanto, como o p-valor está muito próximo do limite aceitável, podemos dizer que existe uma tendência à diferença.

Verificamos também que, em todos os casos, a média do grupo controle foi sempre maior que a média do grupo estudo.

A figura 4, a seguir, apresenta um gráfico de dispersão de respostas, com as médias das porcentagens obtidas, para ambos os grupos, em todos os testes aplicados.

Figura 4 – Dispersão de respostas, de ambos os grupos, no Teste Temporal Progressivo Auditivo

Na próxima figura, são comparadas as médias de acertos, para cada IIEs, considerando os testes de discriminação e de ordenação, respectivamente, para ambos os grupos.

Figura 5 - Porcentagens de acertos dos grupos estudo e controle para os testes de discriminação e ordenação

5.4.2 – Análise Intra-Grupo

A - Influência da variável intervalo inter-estímulos

GRUPO ESTUDO

As tabelas de número 18 a 25 comparam as médias de acertos entre cada IIEs, em cada teste de processamento temporal auditivo, no grupo estudo. Utilizou-se a técnica ANOVA.

Tabela 18 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 1

DISCRIMINAÇÃO FREQUÊNCIA 1	50ms (8)†	100ms (8)†	150ms (8)†	200ms (8)†	250ms (8)†
MÉDIA	6,94	6,91	6,91	7,00	6,85
MEDIANA	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
DESVIO PADRÃO	1,27	1,21	1,28	1,12	1,18
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,991				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 19 – Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 2

DISCRIMINAÇÃO FREQUÊNCIA 2	50ms (8)†	100ms (8)†	150ms (8)†	200ms (8)†	250ms (8)†
MÉDIA	5,94	6,45	6,45	6,36	6,00
MEDIANA	6,00	7,00	7,00	7,00	6,00
DESVIO PADRÃO	1,62	1,52	1,60	1,54	1,66
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,505				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 20 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 1

DISCRIMINAÇÃO DURAÇÃO 1	50ms (8)†	100ms (8)†	150ms (8)†	200ms (8)†	250ms (8)†
MÉDIA	4,67	5,03	5,45	4,91	5,18
MEDIANA	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
DESVIO PADRÃO	1,41	1,63	1,64	1,63	1,31
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,301				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 21 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 2

DISCRIMINAÇÃO DURAÇÃO 2	50ms (8)†	100ms (8)†	150ms (8)†	200ms (8)†	250ms (8)†
MÉDIA	4,55	4,42	4,55	4,85	4,91
MEDIANA	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00
DESVIO PADRÃO	1,52	1,39	1,28	1,25	1,49
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,551				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 22 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 1

ORDENAÇÃO FREQUÊNCIA 1	50ms (6)†	100ms (6)†	150ms (6)†	200ms (6)†	250ms (6)†
MÉDIA	3,58	3,85	3,88	3,85	3,64
MEDIANA	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
DESVIO PADRÃO	1,20	1,12	1,43	1,25	1,64
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,835				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 23 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 2

ORDENAÇÃO FREQUÊNCIA 2	50ms (6)†	100ms (6)†	150ms (6)†	200ms (6)†	250ms (6)†
MÉDIA	3,55	3,42	3,21	3,64	3,33
MEDIANA	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00
DESVIO PADRÃO	1,56	1,48	1,69	1,67	1,63
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,838				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 24 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Duração 1

ORDENAÇÃO DURAÇÃO 1	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
	(6)†	(6)†	(6)†	(6)†	(6)†
MÉDIA	3,42	3,61	4,15	3,55	3,82
MEDIANA	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00
DESVIO PADRÃO	1,20	1,12	1,23	1,46	1,53
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,910				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 25 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo para cada IIEs no Teste de Ordenação de Duração 2

ORDENAÇÃO DURAÇÃO 2	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
	(6)†	(6)†	(6)†	(6)†	(6)†
MÉDIA	3,45	3,42	3,09	3,70	3,42
MEDIANA	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00
DESVIO PADRÃO	1,46	1,39	1,42	1,24	1,23
TAMANHO	33	33	33	33	33
P-VALOR	0,501				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Portanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias de acertos de cada IIEs, em cada teste realizado, no grupo estudo.

GRUPO CONTROLE

As tabelas de número 26 a 33 comparam as médias de acertos entre cada IIEs, em cada teste de processamento temporal auditivo, no grupo controle.

Tabela 26 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 1

DISCRIMINAÇÃO	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
FREQUÊNCIA 1	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†
MÉDIA	7,67	7,74	7,81	7,81	7,70
MEDIANA	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
DESVIO PADRÃO	0,73	0,59	0,48	0,68	0,54
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,868				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 27 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Frequência 2

DISCRIMINAÇÃO	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
FREQUÊNCIA 2	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†
MÉDIA	7,44	7,37	7,74	7,67	7,26
MEDIANA	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
DESVIO PADRÃO	0,93	0,93	0,53	0,62	0,90
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,149				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

TABELA 28 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 1

DISCRIMINAÇÃO	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
DURAÇÃO 1	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†
MÉDIA	6,70	7,04	6,96	6,81	7,19
MEDIANA	7,00	8,00	7,00	7,00	8,00
DESVIO PADRÃO	1,32	1,43	1,09	1,44	1,04
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,673				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 29 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Discriminação de Duração 2

DISCRIMINAÇÃO	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
DURAÇÃO 2	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†
MÉDIA	6,22	6,19	6,63	6,81	6,59
MEDIANA	6,00	6,00	7,00	7,00	7,00
DESVIO PADRÃO	1,53	1,36	1,31	1,27	1,50
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,390				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 30 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 1

ORDENAÇÃO FREQUÊNCIA 1	50ms (6)†	100ms (6)†	150ms (6)†	200ms (6)†	250ms (6)†
MÉDIA	4,37	4,56	4,81	4,85	4,85
MEDIANA	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
DESVIO PADRÃO	1,42	1,65	1,30	1,23	1,35
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,627				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 31 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Frequência 2

ORDENAÇÃO FREQUÊNCIA 2	50ms (6)†	100ms (6)†	150ms (6)†	200ms (6)†	250ms (6)†
MÉDIA	4,70	4,37	4,59	4,67	4,78
MEDIANA	5,00	5,00	6,00	5,00	6,00
DESVIO PADRÃO	1,49	1,86	1,80	1,41	1,48
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,909				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 32 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IIEs no Teste de Ordenação de Duração 1

ORDENAÇÃO DURAÇÃO 1	50ms (6)†	100ms (6)†	150ms (6)†	200ms (6)†	250ms (6)†
MÉDIA	5,33	5,37	5,26	5,30	4,89
MEDIANA	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00
DESVIO PADRÃO	0,88	0,97	1,02	0,82	1,05
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,344				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Tabela 33 - Médias e medianas de acertos do grupo controle para cada IEs no Teste de Ordenação de Duração 2

ORDENAÇÃO DURAÇÃO 2	50ms (6)†	100ms (6)†	150ms (6)†	200ms (6)†	250ms (6)†
MÉDIA	4,78	4,74	4,70	4,67	4,70
MEDIANA	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
DESVIO PADRÃO	1,48	1,35	1,27	1,47	1,41
TAMANHO	27	27	27	27	27
P-VALOR	0,999				

†total de tentativas para cada IIEs

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de cada IIEs.

Conforme já descrito, as análises mostram que não houve diferença significativa entre as médias obtidas para cada IIEs, em todos os testes realizados, no grupo controle.

B- Influência da variável duração do estímulo

ESTUDO

A tabela 34 mostra as médias e medianas encontradas, para o grupo estudo, em cada Teste de Discriminação, e compara as médias obtidas entre os dois testes envolvendo frequência (Teste de Discriminação de Frequência 1 e 2) e os dois testes envolvendo duração (Teste de Discriminação de Duração 1 e 2). Utilizou-se a técnica ANOVA.

Tabela 34 - Médias e medianas de acertos do grupo estudo em relação aos Testes de Discriminação

DISCRIMINAÇÃO	ESTUDO		ESTUDO	
	FREQ. 1 (8)†	FREQ. 2 (8)†	DUR. 1 (8)†	DUR. 2 (8)†
MÉDIA	6,92	6,24	5,05	4,65
MEDIANA	7	6	5	5
DESVIO PADRÃO	1,20	1,59	1,53	1,39
TAMANHO	165	165	165	165
P-VALOR	<0,001*		0,015*	

* significante

† total de tentativas para cada IIE

Os achados mostraram uma diferença significativa entre as médias de acertos para os Testes de Discriminação de Frequência 1 e 2, sendo que houve melhor desempenho para o Teste de Discriminação de Frequência 1. Os testes de Discriminação de Duração 1 e 2 também apresentaram diferença estatisticamente significativa, sendo que o teste de Discriminação de Duração 1 apresentou a maior média. A figura, a seguir, demonstra esta relação.

Figura 6- Porcentagens de acertos, do grupo estudo, para os testes de discriminação, de acordo com a duração do estímulo

A tabela 35 mostra as médias e medianas encontradas, para o grupo estudo, em cada Teste de Ordenação, e compara, através da técnica ANOVA, as médias obtidas entre os dois testes envolvendo frequência (Teste de Ordenação de Frequência 1 e 2) e os dois testes envolvendo duração (Teste de Ordenação de Duração 1 e 2).

Tabela 35 - Médias e medianas de acertos dos grupos estudo em relação aos Testes de Ordenação

ORDENAÇÃO	ESTUDO		ESTUDO	
	FREQ. 1 (6)†	FREQ.2 (6)†	DUR. 1 (6)†	DUR. 2 (6)†
MÉDIA	3,76	3,43	3,71	3,42
MEDIANA	4	3	4	3
DESVIO PADRÃO	1,33	1,60	1,33	1,35
TAMANHO	165	165	165	165
P-VALOR	0,044*		0,049*	

* significante

† total de tentativas para cada IIE

Os dados mostraram uma diferença significativa entre as médias obtidas para o Teste de Ordenação de Frequência 1 e 2 e para os Testes de Ordenação de Duração 1 e 2, para o grupo estudo. A figura, a seguir, demonstra os resultados encontrados.

Figura 7 - Porcentagens de acertos, do grupo estudo, para os testes de ordenação, de acordo com a duração do estímulo

CONTROLE

A tabela 36 mostra as médias e medianas encontradas, para o grupo controle, em cada Teste de Discriminação, e compara as médias obtidas entre os dois testes envolvendo frequência (Teste de Discriminação de Frequência 1, com estímulos com 200ms, e 2 com estímulos com 100ms) e os dois testes envolvendo duração.

Tabela 36 - Médias e medianas de acertos do grupo controle em relação aos Testes de Discriminação

DISCRIMINAÇÃO	CONTROLE		CONTROLE	
	FREQ. 1	FREQ. 2	DUR. 1	DUR. 2
	(8)†	(8)†	(8)†	(8)†
MÉDIA	7,75	7,50	6,94	6,49
MEDIANA	8	8	7	7
DESVIO PADRÃO	0,81	0,61	1,27	1,40
TAMANHO	135	135	135	135
P-VALOR	0,004*		0,006*	

* significante

† total de tentativas para cada IIEs

Os achados mostraram que houve diferença significativa entre as médias obtidas para os Testes de Discriminação de Frequência 1 e 2, e para os Testes de Discriminação de Duração 1 e 2, no grupo controle. A figura, a seguir, demonstra a diferença significativa encontrada.

Figura 8 – Porcentagens de acertos, do grupo controle, para os testes de discriminação, de acordo com a duração do estímulo

A tabela 37 mostra as médias e medianas encontradas, para o grupo controle, em cada Teste de Ordenação, e compara (ANOVA) as médias obtidas entre os dois testes envolvendo frequência (Teste de Ordenação de Frequência 1 e 2) e os dois testes envolvendo duração (Teste de Ordenação de Duração 1 e 2).

Tabela 37 - Médias e medianas de acertos do grupo controle em relação aos Testes de Ordenação

ORDENAÇÃO	CONTROLE		CONTROLE	
	FREQ. 1 (6)†	FREQ.2 (6)†	DUR. 1 (6)†	DUR. 2 (6)†
MÉDIA	4,69	4,62	5,23	4,72
MEDIANA	5	5	6	5
DESVIO PADRÃO	1,39	1,60	0,95	1,37
TAMANHO	135	135	135	135
P-VALOR	0,715		<0,001*	

* significativa

† total de tentativas para cada IIE

Os dados mostraram uma diferença significativa entre as médias obtidas somente para os testes de Testes de Ordenação de Duração 1 e 2, no grupo controle. A comparação também é demonstrada pela figura, a seguir.

Figura 9 – Porcentagens de acertos, do grupo controle, para os testes de ordenação, de acordo com a duração do estímulo

C. Influência da variável tipo de tarefa

ESTUDO

A comparação entre as médias obtidas para Teste de Discriminação e Ordenação, no grupo estudo, são mostradas a seguir.

Tabela 38 - Porcentagens de acerto do grupo estudo para os testes de Discriminação e Ordenação

ESTUDO		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
FREQ. 1	Disc.	86,5%	87,5%	15,0%	165	<0,001*
	Ord.	62,6%	66,7%	22,2%	165	
FREQ. 2	Disc.	78,0%	75,0%	19,8%	165	<0,001*
	Ord.	57,2%	50,0%	26,6%	165	
DUR. 1	Disc.	63,1%	62,5%	19,2%	165	0,572
	Ord.	61,8%	66,7%	22,1%	165	
DUR. 2	Disc.	58,2%	62,5%	17,3%	165	0,584
	Ord.	57,0%	50,0%	22,5%	165	

*significante

A figura, a seguir, compara as médias de acertos entre os Testes de Discriminação e Ordenação, para o grupo estudo.

Figura 10 - Porcentagens de acertos do grupo estudo nos Testes de Discriminação e Ordenação

CONTROLE

A comparação entre as médias obtidas para Teste de Discriminação e Ordenação, no grupo controle, são mostradas a seguir.

Tabela 39 - Porcentagens de acertos do grupo controle para os testes de Discriminação e Ordenação

CONTROLE		MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	TAMANHO	P-VALOR
FREQ. 1	Disc.	96,9%	100,0%	7,6%	135	<0,001*
	Ord.	78,1%	83,3%	23,2%	135	
FREQ. 2	Disc.	93,7%	100,0%	10,1%	135	<0,001*
	Ord.	77,0%	83,3%	26,7%	135	
DUR. 1	Disc.	86,8%	87,5%	15,9%	135	0,836
	Ord.	87,2%	100,0%	15,9%	135	
DUR. 2	Disc.	81,1%	87,5%	17,5%	135	0,320
	Ord.	78,6%	83,3%	22,9%	135	

*significante

A análise (ANOVA) mostrou que houve diferença significativa entre as médias encontradas para os Testes de Discriminação e Ordenação de Frequência 1 e 2, e para os Testes de Discriminação e Ordenação de Duração 1 e 2, no grupo controle.

A figura, a seguir, compara as médias de acertos entre os Testes de Discriminação e Ordenação, para o grupo controle.

Figura 11- Porcentagens de acertos do grupo controle nos Testes de Discriminação e Ordenação

5.5 Correlação entre Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Auditivo Temporal

A - GRUPO ESTUDO

A tabela, a seguir, correlaciona o desempenho obtido, pelo grupo estudo, nas provas de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo. Para facilitar a análise, os resultados obtidos nos Testes de Discriminação de Frequência 1 e 2 foram agrupados, assim como para os Testes de Discriminação de Duração 1 e 2, Ordenação de Frequência 1 e 2, e Ordenação de Duração 1 e 2.

Tabela 40- Correlação do desempenho do grupo estudo para os testes de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo.

ESTUDO	LEITURA	CONSC. FONOL.	DISC. FREQ. 1 E 2	DISC. DUR. 1 E 2	ORD. FREQ. 1 E 2
CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	83,7%				
DISC. FREQ. 1 E 2	13,8%	29,5%			
DISC. DUR. 1 E 2	23,3%	24,7%	40,1%		
ORD. FREQ. 1 E 2	18,4%	30,3%	24,6%	-0,4%	
ORD. DUR. 1 E 2	26,6%	35,6%	14,5%	41,8%	12,4%

A análise mostrou que, a melhor correlação obtida foi entre os desempenhos na prova de Leitura e Consciência Fonológica, sendo que, neste caso, a correlação é ótima.

B - GRUPO CONTROLE

A correlação entre o desempenho nas provas de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo, para o grupo controle, é demonstrada na tabela a seguir.

Tabela 41 - Correlação do desempenho do grupo controle para os testes de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo.

CONTROLE	LEITURA	CONSC. FONOL.	DISC. FREQ. 1 E 2	DISC. DUR. 1 E 2	ORD. FREQ. 1 E 2
CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA	45,7%				
DISC. FREQ. 1 E 2	25,5%	12,5%			
DISC. DUR. 1 E 2	28,5%	31,1%	18,2%		
ORD. FREQ. 1 E 2	0,5%	17,5%	30,1%	23,1%	
ORD. DUR. 1 E 2	31,3%	16,3%	8,3%	35,7%	-0,6%

A análise mostrou que, de acordo com a Correlação de Pearson, a melhor correlação encontrada (Leitura e Consciência Fonológica) é classificada como regular. As outras correlações encontradas são classificadas como péssima ou ruim.

Discussão

6 - DISCUSSÃO

A discussão dos achados será realizada considerando as três variáveis estudadas, respectivamente: leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. Posteriormente, será realizada a análise da correlação entre as três.

Primeiramente, serão discutidos aspectos relacionados à casuística.

6.1 Análise da casuística

A Tabela 2 e 3 mostram a distribuição dos participantes, quanto ao gênero e à faixa etária, respectivamente, para ambos os grupos. Para esta pesquisa, procurou-se obter números similares, para cada grupo, considerando os critérios idade e gênero. Apesar da existência desta meta, isto não foi possível, devido às dificuldades nas convocações dos indivíduos.

A denominação utilizada para definir o grupo estudo, em relação à queixa de leitura, também é outra questão a ser discutida. Assim como já descrito por Richardson (1992), as denominações utilizadas para os problemas de leitura e escrita nem sempre são as mesmas e, variações são facilmente encontradas na literatura.

A utilização do termo dislexia, em pesquisas, por exemplo, é controversa e criticada por ser utilizada indevidamente. De acordo com

Rosen e Manganari (2001), os trabalhos de Mody et al (1997), por exemplo, têm sido criticados por utilizarem crianças em suas pesquisas, as quais possuíam dificuldades, em leitura, que não eram suficientemente alteradas para serem classificadas como disléxicas.

Neste estudo, evitou-se utilizar o termo dislexia, apesar de as crianças terem sido encaminhadas com o diagnóstico concluído pela Associação Brasileira de Dislexia. Esta medida foi tomada frente a grande polêmica envolvendo o diagnóstico da dislexia. Utilizou-se, portanto, o termo transtorno de leitura, já que este abrange crianças com as queixas apresentadas pelo grupo, independente do grau de dificuldade apresentado. Para que o grupo estudo fosse formado por crianças com dificuldades de leitura, exclusivamente, foram excluídas crianças apresentando comorbidades, já que estas poderiam dificultar a análise de uma possível relação com o processamento temporal auditivo.

Outro critério considerado foi o fato de as crianças, de ambos os grupos, estudarem em escolas particulares. Este critério foi adotado para que fatores sociais e econômicos não fossem considerados como os “responsáveis” pela queixa escolar apresentada pela criança.

Alguns autores como Helmuth (2001) e Machado (1997), questionam a relação existente entre a queixa escolar e certas alterações. Helmuth (2001) afirma que, diagnosticar um transtorno de linguagem, é notoriamente subjetivo. Isto porque, a falta de acesso a uma boa educação, entre outros fatores sociais, provavelmente influenciam no aprendizado de leitura.

Machado (1997) acredita que as queixas escolares seriam apenas mitos utilizados para justificar o fracasso escolar. Profissionais responsáveis em desvendar as causas do fracasso acabam por reforçar o discurso de que as dificuldades no processo de escolarização são devidas a “problemas individuais de saúde ou emocionais” das crianças, recomendando na maioria dos casos, atendimentos a estas. Para Machado (1997), muitas vezes, problemas de ordem pedagógica e institucional são transformados em problemas de saúde mental.

6.2 Leitura

Um dos critérios definidos para selecionar o grupo estudo foi o da existência de queixas relacionadas à leitura. Para que as diferenças entre os grupos, em relação a este critério, pudessem ser definidas objetivamente, foi aplicada também uma prova de leitura.

A prova de leitura aplicada foi desenvolvida e aplicada por Salles, em 2001. Seu grupo estudo era formado por 76 crianças, sem queixas de leitura, de 6 a 9 anos, pertencentes à segunda e à terceira séries do Ensino Fundamental de uma escola particular, situada na área central da cidade de Porto Alegre, e que atende uma população de classe sócio-econômica média-alta. O grupo apresentou média de 84,3% de acertos.

A Tabela 4 compara os desempenhos obtidos, para ambos os grupos, em relação à prova de leitura. De acordo com a análise, foi encontrada

diferença estatisticamente significativa entre ambos. Comparando as porcentagens obtidas (estudo – 61,4% e controle – 99,1%) com o resultado obtido por Salles (84,3%), nota-se a grande facilidade do grupo controle, já que este é formado por crianças com idades superiores (9 a 12 anos), se comparadas com as crianças da outra pesquisa (6 a 9 anos). Já o grupo estudo apresentou resultado, consideravelmente, abaixo do obtido por Salles, mostrando que, apesar da idade superior, crianças com queixas de leitura ainda apresentam mais dificuldades do que crianças em fase de alfabetização. Também é interessante notar o alto desvio padrão obtido no grupo estudo, revelando a grande variabilidade no número de acertos para cada criança deste grupo (vide Anexo H). Este achado reflete a existência de diferentes níveis de dificuldade no aprendizado da leitura, o que pode dificultar a formação de um grupo homogêneo.

Frith (1995), por exemplo, relata a existência de três etapas de aquisição de leitura e escrita: logográfica, em que as palavras são vistas como um todo; alfabética, em que há utilização da estratégia fonológica ou de leitura correta, apenas de palavras regulares através da correspondência entre letras e fonemas; e ortográfica, em que não há conversão fonológica, e sim acesso direto ao sistema semântico, através dos níveis lexical e morfêmico. A passagem de uma estratégia para outra, ao longo dos estágios, é acompanhada por um aumento da competência da leitura e da escrita. Frith (1995) ainda acredita que os disléxicos de desenvolvimento podem ter a sequência do seu desenvolvimento interrompida, tanto na fase alfabética, quanto na fase ortográfica. Portanto, o fato de esta interrupção do

desenvolvimento poder ocorrer em níveis diferentes, poderia justificar a existência de diferentes níveis de dificuldades relacionadas à aquisição da leitura, e, talvez, a grande variação encontrada no grupo estudo.

Além das etapas de aquisição da leitura, as rotas de leitura utilizadas também podem influenciar no desempenho para esta prova. De acordo com Guimarães (2001), diversos estudiosos que trabalharam com crianças disléxicas chegaram à conclusão de que estes não são todos iguais, e que uma forma de explicar as diferenças seria através das integridades e deficiências nos vários processos de leitura, como as rotas utilizadas. Estas afirmações sugerem que, provavelmente, nem todas as crianças do grupo estudo apresentam a mesma rota preferencial de leitura, podendo apresentar, como consequência, padrões diferentes de dificuldades, o que pode explicar a grande variação encontrada no desempenho deste grupo.

6.3 - Consciência Fonológica

6.3.1. Análise Inter-Grupo

Na Tabela 5, são comparadas as médias de acertos, entre ambos os grupos, para cada habilidade de Consciência Fonológica analisada. A análise mostrou que houve diferença estatisticamente significativa entre os

grupos, para todas as habilidades testadas, sendo que o grupo controle apresentou número maior de acertos para todas estas. Através da Figura 3, é possível visualizar melhor a relação obtida entre os grupos.

Estes resultados corroboram o grande número de pesquisas que mostram a importância da aquisição de habilidades fonológicas para o aprendizado da leitura (Fox, Routh, 1980; Bradley, Bryant, 1983; Wagner, Torgesen, 1987; Pratt, Brady, 1988; Gathercole, Baddlery, 1990; Pennington et al, 1990; Tallal et al, 1993; James et al, 1994; Mody et al, 1997). De acordo com Temple et al (2001), esta habilidade pode ser considerada como essencial para o aprendizado da leitura e, ao mesmo tempo, a principal manifestação dos distúrbios de aprendizagem da leitura e escrita. Catts (1991) ainda afirma que a falta do conhecimento da estrutura dos sons de uma língua torna difícil o aprendizado da correspondência entre as letras e os sons da fala que eles representam.

Carroll e Snowling (2004) descrevem a “hipótese da idade crítica”, proposta, primeiramente por Bishop e Adams (1990), a qual afirma que a extensão na qual uma criança é vulnerável a problemas de leitura depende de sua relação com as habilidades de processamento fonológico, na época em que estiver aprendendo a ler.

Apesar das fortes evidências relacionando a habilidade de consciência fonológica e o aprendizado da leitura, Guimarães (2001) afirma que ainda é discutível a afirmação de que a consciência fonológica é um pré-requisito para a aprendizagem de leitura. Para autora, a consciência fonológica não é

precursora, nem consequência, ou seja, os processos ocorrem de maneira paralela.

Pesquisas envolvendo imagens também relacionam o processamento fonológico e a dislexia. Temple et al (2001), através de sua pesquisa, descobriram que crianças disléxicas apresentaram resultados piores, se comparados ao grupo controle, em testes envolvendo a habilidade de rima. Além disso, também foi descoberto que este grupo de crianças disléxicas exibiu atividade reduzida na região temporo-parietal esquerda, quando requerida esta análise fonológica, e comparado com o grupo controle.

6.3.2. *Análise Intra-Grupo*

Na Tabela 6, foram comparadas as médias e medianas do grupo estudo, obtidas para cada habilidade de Consciência Fonológica. A análise mostrou que, de maneira geral, existe uma diferença média estatisticamente significativa entre as habilidades de consciência fonológica, sendo que a habilidade de síntese apresentou a maior média, seguida de rima, segmentação e exclusão, respectivamente. Este mesmo resultado também foi encontrado para o grupo controle (Tabela 8).

Para analisar a correlação entre as habilidades, cada uma foi comparada, duas a duas, em ambos os grupos (Tabelas 7 e 9). No grupo estudo (Tabela 7), houve diferença significativa entre a maioria das habilidades, exceto entre as habilidades de exclusão e de segmentação, síntese e rima. No grupo controle (Tabela 9), a habilidade de exclusão

apresentou diferença estatisticamente significativa em relação às habilidades com a maior média de acertos, ou seja, rima e síntese.

A diferença no desempenho, entre cada habilidade, é esperada, se considerarmos as afirmações de Gough et al (1995), que descrevem a existência de uma estrutura hierárquica envolvendo a aquisição da consciência fonológica.

Stanovich et al (1984) realizaram estudo com 58 pré-escolares, com o intuito de avaliar o nível de dificuldade presente em cada tarefa envolvendo consciência fonológica. Foram consideradas as habilidades de rima, de exclusão e de substituição fonêmica. Os resultados mostraram que o desempenhos, em cada tarefa, variava amplamente em dificuldade (0,25 de respostas corretas para as tarefas de exclusão fonêmica e 0,86 de respostas corretas para as tarefas de substituição fonêmica). Assim como neste estudo, a habilidade de exclusão fonêmica apresentou o maior nível de dificuldade.

Yopp (1998) também realizou pesquisa semelhante envolvendo tarefas de rima, síntese, exclusão e segmentação fonêmica. Os resultados também mostraram grande variação no número de respostas corretas para cada uma. Semelhante a esta pesquisa, a tarefa de síntese fonêmica apresentou o maior número de respostas corretas, e a tarefa de exclusão apresentou o pior resultado. Apenas as tarefas de segmentação e de rima apresentaram resultados inversos, ou seja, a de segmentação apresentou melhor resultado do que a de rima.

Cardoso (1995) afirma que a consciência fonológica pode constituir uma escala, na qual os itens estão ordenados em grau de dificuldade, de tal maneira, que cada item é necessário para todo item mais difícil.

6.3 Processamento Temporal Auditivo

6.3.1 Análise Inter-Grupo

As tabelas de número 10 a 17 comparam as médias de acerto entre cada grupo, para cada IIEs, no Teste Temporal Progressivo Auditivo.

A análise mostra que, para todos os testes, incluindo as tarefas de discriminação ou de ordenação, e para todos os IIEs, houve diferença significativa entre ambos os grupos, sendo que, em todos os casos, a média do grupo controle foi sempre maior que a média do grupo estudo. Este resultado, portanto, indica a existência de alteração envolvendo o processamento temporal auditivo no grupo de crianças com dificuldades de leitura, e corrobora vários estudos que analisam esta relação (Birch, Belmont, 1964; Tallal, 1980; Talcott et al, 2000; Ingelghem, 2001; Share et al, 2002).

O desempenho de ambos os grupos, no Teste Temporal Progressivo Auditivo, também pode ser visualizado na Figura 4. Neste gráfico de dispersão, é possível perceber que o desvio padrão, apresentado por ambos os grupos, foi baixo, ou seja, ambos apresentaram respostas consistentes. Nota-se, por exemplo, que somente uma criança do grupo estudo

apresentou porcentagem de acertos superior à media obtida pelo grupo controle.

A figura 5 demonstra o desempenho de ambos os grupos, em todos os testes realizados, através das porcentagens de acertos obtidas, para cada IIE. Nota-se que as maiores porcentagens de acertos foram obtidas pelo grupo controle, nos testes de discriminação, com médias em torno de 89%, seguido do mesmo grupo, nos testes de ordenação, com médias em torno de 79%. Já as menores porcentagens de acertos foram obtidas pelo grupo estudo no testes de discriminação (70%) e de ordenação, com médias em torno de 60% de acertos. Nota-se, também, que as porcentagens de acertos foram praticamente constantes para todos os IIEs, análise que será melhor realizada no capítulo seguinte.

Branco-Barreiro (2003) também aplicou testes de padrão de frequência e de duração, que envolvem tarefas de discriminação e ordenação de frequência e duração, em grupo de crianças com queixas escolares e controle. Apesar de a autora ter aplicado teste diferente do proposto para esta pesquisa, na tabela a seguir, são comparadas as porcentagens de acertos para ambos os grupos, nos testes de ordenação, com respostas verbais.

Tabela 42 - Porcentagens de acertos do estudo atual e estudo de Branco-Barreiro (2002) em testes auditivos

Variável e grupo	Pesquisa Atual	Branco-Barreiro (2003)
Frequência controle	77,5%	OD:91,9% - OE:93,3%
Frequência estudo	60%	OD:72,2% - OE:69%
Duração Controle	82,7%	OD:47,6% - OE:51,3%
Duração Estudo	59,4%	OD: 35,7% - OE:37,6%

Barreiro-Branco afirma que, considerando os dados de sua pesquisa, o teste envolvendo frequência foi o que melhor situou as crianças com dificuldades de leitura, mostrando-se, portanto, o mais sensível. Já na pesquisa atual, os dados mostram que os testes envolvendo duração apresentaram resultados mais discrepantes, se comparados os desempenhos de ambos os grupos.

Uma hipótese que poderia explicar o achado seria a existência de diferentes parâmetros contidos em cada teste (duração e frequência dos estímulos e intervalo inter-estímulos). No teste de padrão de frequência, aplicado por Branco-Barreiro (2003), os estímulos apresentavam duração de 500ms, frequências de 1430Hz e 880Hz, e intervalos inter-estímulos constantes de 300ms. No teste de padrão de duração, os estímulos apresentavam duração de 500ms e 250ms, frequências de 1000Hz e intervalos inter-estímulos constantes de 300ms. Portanto, apesar de os testes envolverem as mesmas habilidades e terem sido aplicados em grupo de estudo semelhante, os parâmetros utilizados podem ter influenciado o desempenho em cada um destes.

Nagarajan et al (1999) aplicaram teste de ordenação de frequência, com estímulos de duração de 20ms, e intervalos inter-estímulos variáveis entre 100 a 500ms, em grupo de disléxicos adultos e grupo controle. O grupo controle apresentou praticamente 100% de acertos para todos os IIEs analisados. Já o grupo de disléxicos apresentou porcentagens variando de, aproximadamente, 60% para IIE de 100ms, e 75% para IIE de 500ms. Estas porcentagens são semelhantes às obtidas na atual pesquisa, apesar de não termos encontrado variação significativa nas porcentagens de acertos, para o grupo estudo, de acordo com os IIEs.

Heivervang (2002) também aplicou testes semelhantes aos propostos por Tallal e Piercy (1973), em grupo de crianças disléxicas. Os resultados mostraram que, embora o grupo de disléxicos tenha apresentado desempenhos inferiores para todos os testes apresentados, a diferença só foi significativa para os testes de ordenação, sendo semelhantes nos testes de discriminação.

6.3.2 Análise Intra -Grupo

A codificação sensorial da informação temporal, como duração, intervalo e ordem de diferentes padrões de estímulo, provê informações vitais para o sistema nervoso. Todas estas pistas são importantes para a

percepção da fala e da música, uma vez que apresentam mudanças rápidas do sinal acústico (Samelli, 2005). Frente a essa afirmação, serão analisadas, separadamente, a influência de cada uma das variáveis, respectivamente: intervalo inter-estímulo, duração do estímulo, e tipo de ordem, em cada grupo. Assim, será possível observar se há alguma variável mais sensível ao transtorno de leitura.

A- Influência do intervalo inter-estímulo

Nas tabelas de número 18 a 25, são comparadas as médias de acertos entre cada IIEs, no Teste Temporal Progressivo Auditivo, no grupo estudo. As análises mostraram que não houve diferença significativa entre as médias obtidas para cada IIEs, em todos os testes realizados, para este grupo. A mesma análise foi realizada para o grupo controle, nas tabelas de número 26 a 33, e foram encontrados os mesmos resultados do grupo estudo, ou seja, não houve diferença significativa entre o número de acertos para cada IIEs analisado. Estes resultados mostraram que, apesar de os grupos apresentarem diferenças entre si, em relação ao número de acertos para cada IIEs, como já demonstrado anteriormente, esta diferença não aumenta progressivamente conforme é diminuído o IIEs. Se observarmos a figura 5, novamente, notaremos que os desempenhos de ambos os grupos permanecem praticamente constantes para todos os IIEs testados.

Em pesquisa realizada por Tallal (1980), utilizando o *Repetition Test*, crianças com dificuldades de leitura não apresentaram diferenças no número de acertos, se comparadas ao grupo controle, para IIE de 428ms (considerados longos). Quando os IIEs variaram de 305 a 8ms (considerados curtos), ambos os grupos passaram a realizar mais erros, e a diferença entre o número de acertos entre ambos surgiu. Mas a pesquisadora não demonstrou se existiu diferença significativa, entre os grupos, quando comparados somente os IIEs curtos, ou seja, 305 a 8ms. No entanto, esta comparação foi realizada por Tallal, em 1993, considerando um grupo de crianças com transtorno específico de linguagem. A figura, a seguir, é uma adaptação da figura publicada por Tallal e Piercy (1993) e demonstra a comparação dos resultados obtidos para o grupo estudo e o controle na aplicação do *Repetition Test*.

Figura 12 – Adaptação de figura publicada por Tallal e Piercy (1993) com porcentagens de acertos em testes de discriminação (disc.) e ordenação (ord.) para cada IIEs.

Através da figura, percebe-se que a diferença entre os grupos surge, aproximadamente, a partir dos 428ms e aumenta até, aproximadamente, 150ms. A partir daí, há uma discreta melhora no desempenho do grupo estudo, se considerarmos o teste de ordenação.

Considerando, na figura acima, apenas os IIEs de 50 a 250ms, que são os IIEs testados na pesquisa atual, percebemos a diferença entre ambos os grupos, com um aumento desta diferença até 150ms, aproximadamente, e principalmente no teste de ordenação. Se observarmos a figura 5, novamente, verificaremos que este resultado não foi, portanto, corroborado, ou seja, os IIEs não influenciaram no desempenho de ambos os grupos.

Talvez, se o Teste Temporal Progressivo Auditivo apresentasse IIEs aumentados, como os apresentados nos treinos (500ms), a variação no grau de dificuldade estaria presente, se comparados IIEs curtos (50 a 250ms) e longos (500ms). A variação de 50 a 250ms foi escolhida para que pudéssemos demonstrar, justamente, esta queda no desempenho do grupo estudo, visualizada na figura 12.

Outra questão a ser considerada são os diferentes parâmetros utilizados na atual pesquisa e por Tallal, em 1973. Na atual pesquisa, nos testes envolvendo frequência, utilizamos estímulos com duração de 100ms e 200ms, enquanto Tallal (1973) utilizou estímulos com duração de 75ms. Além disso, utilizamos estímulos com frequências de 1000Hz e 1400Hz; Tallal (1973) utilizou tons complexos, compostos por frequências do espectro da fala, com frequência fundamental de 100Hz e 305Hz.

Outra hipótese a ser considerada é a interferência da língua em questão. Não foram encontrados estudos semelhantes ao de Tallal (1980), em crianças falantes do português. Mas testes semelhantes já foram aplicados em falantes do alemão (Heim et al, 2001) e do hebreu (Ben-Yehudah et al, 2004).

Heim et al (2001) não observaram influência dos IEs variando de 8 a 305ms, em grupo de disléxicos e de controle, apesar de ambos apresentarem diferenças entre si. Ben-Yehudah et al (2004) também encontraram disléxicos, com habilidades cognitivas dentro da média, apresentando dificuldades para todos os IEs (100ms a 2 segundos).

Simon e Fourcin (1978) mostraram que o ambiente linguístico interfere na habilidade de discriminação e de nomeação de padrões acústicos. Os autores descobriram que crianças inglesas são capazes de utilizar a pista da transição do F1 com quatro anos de idade. Já as francesas, só a utilizam por volta dos nove anos de idade. Os autores concluíram portanto, que esta é uma pista mais importante para a língua inglesa do que para a francesa.

Branco-Barreiro (2003) ainda afirma que talvez as crianças brasileiras apresentem resultados inferiores às americanas, nos testes de padrão de frequência e de duração, pois estão expostas a uma língua diferente, e que talvez exija menor uso desta habilidade.

Portanto, embora sejam utilizados estímulos não verbais, em pesquisas como as citadas, o modo como esse estímulo é processado por

falantes de línguas diferentes pode variar (Cherman e Musiek, 1997). Isto porque, cada língua requer uma percepção acústica particular, já que cada uma apresenta características fonéticas específicas. Assim, parece que línguas como o inglês, que apresentam um maior número de fonemas se diferenciando a partir da variável frequência, apresentarão falantes com uma percepção acústica mais sensível a este aspecto do que os falantes do português, que apresentam um maior número de fonemas se diferenciando a partir da variável duração.

Apesar disso, resultados diferentes também foram encontrados em falantes da mesma língua.

Share et al (2002) também realizaram pesquisa semelhante envolvendo o *Repetition Test*, e encontraram resultados diferentes. Nessa pesquisa, o grupo de crianças com transtorno de leitura apresentou diferença no desempenho para IIEs longos (428ms), se comparado ao grupo controle, e não para IIEs curtos (305 a 8ms), o que contraria a hipótese de Tallal e os achados desta pesquisa, se considerarmos os IIEs curtos.

Heiervang et al (2002) também aplicaram teste semelhante ao proposto por Tallal (1980) em crianças com dislexia. Os resultados mostraram que, em todos os IIEs testados (8 a 150ms), o grupo de crianças disléxicas apresentou pior desempenho, sendo que houve aumento da diferença entre os grupos na medida em que o IIE era diminuído, o que também não concorda com os resultados deste estudo.

Outra questão a ser considerada é a influência das habilidades cognitivas. Nesta pesquisa, todas as crianças do grupo estudo realizaram prova envolvendo habilidades cognitivas (na Associação Brasileira de Dislexia), na qual não foram encontrados resultados abaixo da média esperada. Entretanto, não foi considerada a hipótese de alguns sujeitos apresentarem habilidades cognitivas acima da média, como na pesquisa de Ben-Yehudah et al (2004). Os autores também aplicaram teste semelhante ao *Repetition Test*, em grupo de adultos disléxicos, com excelentes habilidades cognitivas (grupo 1), e outro grupo de disléxicos com habilidades cognitivas dentro do esperado (grupo 2). O grupo 2 apresentou dificuldades para todos os IIEs (0,1 a 2 seg) e o grupo 1 não apresentou dificuldades apenas para os IIEs longos (> que 1seg). Os resultados, portanto, demonstraram a influência das habilidades cognitivas em relação ao desempenho no teste aplicado.

Portanto, além da importância dos critérios de formação do grupo estudo, como mostra a pesquisa anterior, há que se pensar nos intervalos utilizados no presente estudo (50 a 250ms), já que esta escolha, conforme os outros estudos descritos, pode influenciar nos resultados encontrados.

B- Influência da duração do estímulo

Na Tabela 34, são comparadas as médias de acertos do grupo estudo, entre os testes de Discriminação de Frequência 1 (duração do estímulo de 200 ms) e 2 (duração do estímulo de 100ms), e entre os testes

de Discriminação de Duração 1(300/600ms) e 2 (200/400ms). Os achados mostram que houve diferença significativa entre as médias obtidas para os Testes de Discriminação de Frequência 1 e 2, e para os Testes de Discriminação de Duração 1 e 2, sendo que, quanto maior a duração do estímulo, melhor o desempenho. Esta diferença significativa também foi encontrada no grupo controle (tabela 36).

Nas Figuras 6 e 8, e considerando ainda os p-valores da cada grupo nas tabelas 34 e 36, nota-se maior diferença entre o desempenho para os dois testes envolvendo frequência, no grupo estudo, se comparado com o grupo controle (p-valor controle: 0,004 e p-valor estudo: <0,001). Este dado mostra que, no grupo estudo, em testes envolvendo frequência, a variável duração do estímulo apresentou maior influência no desempenho, se comparado ao grupo controle. Para os testes envolvendo duração, a relação foi inversa (p-valor controle: 0,006 e p-valor estudo: 0,015), ou seja, a variação da duração do estímulo, em ambos os testes, apresentou maior influência para o grupo controle.

Também foi realizada a comparação entre os testes de ordenação, em ambos os grupos.

A tabela 35 mostra as médias e medianas encontradas, para o grupo estudo, em cada Teste de Ordenação, e compara as médias obtidas entre os dois testes envolvendo frequência (Teste de Ordenação de Frequência 1 e 2), e os dois testes envolvendo duração (Teste de Ordenação de Duração 1 e 2). Os dados mostram, também, que foram encontradas diferenças

significantes para ambas as comparações, ou seja, entre as médias obtidas para o Teste de Ordenação de Frequência 1 e 2 e para os Testes de Ordenação de Duração 1 e 2. Portanto, quanto maior a duração do estímulo melhor o desempenho. Para o grupo controle (tabela 37), foi encontrada diferença significativa entre as médias obtidas somente para os testes de Testes de Ordenação de Duração 1 e 2. Considerando novamente os p-valores nas Tabelas 35 e 37, nota-se que, assim como nos testes de discriminação, o grupo estudo apresentou maior variação no desempenho, para ambos os testes de frequência, se comparado ao grupo controle, o qual não apresentou diferença significativa (p-valor controle: 0,715 e p-valor estudo:0,044). Já nos testes de ordenação de duração, o grupo controle apresentou maior variação no desempenho, para ambos os testes de duração (p-valor controle:<0,001 e p-valor estudo:0,049). Estes dados são demonstrados nas Figuras 7 e 9.

Talvez, a explicação para este fato esteja relacionada à escolha dos parâmetros utilizados, ou seja, a variação da duração dos pares de estímulos utilizados (200ms e 100ms, 300/600ms e 200/400ms). Ou, ainda, talvez, a variável duração do estímulo, nos testes de padrão de frequência, sejam mais sensíveis aos problemas de leitura do que a mesma nos testes de padrão de duração.

Tallal e Piercy (1973) compararam o desempenho de crianças com atraso de aquisição de linguagem em dois testes de ordenação de

frequência, sendo que cada teste apresentava 3 estímulos para serem ordenados, com 75ms e 250ms de duração. Quando os estímulos apresentavam 75ms de duração, todas as crianças do grupo controle apresentaram desempenho dentro do padrão esperado, e apenas 17% do grupo estudo apresentou desempenho semelhante ao grupo controle. Já quando os estímulos apresentavam duração de 250ms, 83% do grupo estudo apresentou desempenho semelhante ao grupo controle.

Análise semelhante foi realizada por Heiervang et al (2002), utilizando estímulos de 75 e 250ms de duração, em testes envolvendo discriminação e ordenação de frequência. Os resultados mostraram que ambos os grupos apresentaram piora do desempenho, quando os estímulos apresentavam duração de 75ms, mas esta piora foi mais acentuada no grupo de crianças disléxicas. O pesquisador discute, portanto, a importância da duração do estímulo como variável a ser considerada em pesquisas envolvendo dislexia, o que corrobora os achados da pesquisa atual.

C- Influência do tipo de tarefa

De acordo com Tallal e Piercy (1973), é possível investigar as habilidades perceptuais não-verbais de uma maneira hierárquica. Para isto, devem ser aplicados testes envolvendo associação, discriminação e sequenciação, respectivamente. Através deste método, os pesquisadores

descobriram que crianças com transtorno específico de linguagem apresentaram déficits na habilidade de discriminar bem como sequenciar estímulos acústicos não-verbais, apresentados rapidamente. Além disso, foi demonstrado que a disfunção, em nível primário, contribuiu significativamente para o aparecimento das dificuldades, nos testes envolvendo habilidades mais complexas como a memória serial, por exemplo.

Nesta pesquisa, optamos pelos testes envolvendo as tarefas de discriminação e de ordenação. Através da comparação entre o desempenho em ambos os testes, poderíamos avaliar se os grupos realmente apresentam maiores dificuldades para os testes que envolvem habilidades mais complexas.

A Tabela 38 compara as médias obtidas para cada teste de discriminação e de ordenação, no grupo estudo. A análise mostrou que houve diferença significativa apenas entre as médias encontradas para os Testes de Discriminação e de Ordenação de Frequência 1 e 2. Esta relação pode ser visualizada na figura 10. O grupo controle também apresentou resultados semelhantes (Tabela 39), os quais podem ser visualizados na figura 11.

Portanto, os resultados mostraram que o desempenho de ambos os grupos, nos testes envolvendo frequência, apresentaram influência do tipo de tarefa a ser realizada (discriminação x ordenação), sendo que a tarefa de ordenar apresentou maior grau de dificuldade. Já nos testes envolvendo

duração, ambos os grupos não apresentaram diferenças no desempenho para cada tipo de tarefa realizada.

Nas figuras 10 e 11, nota-se que parece ser muito mais fácil discriminar frequências do que ordenar, enquanto que não há diferenças entre discriminar e ordenar estímulos com durações diferentes, em ambos os grupos. Uma das hipóteses para a grande facilidade em discriminar frequências, se comparado aos outros testes, é o fato de que, neste teste, não está sendo avaliado o processamento temporal diretamente, já que existe a variável frequência também. Nos testes de discriminação e de ordenação de duração, ou mesmo no teste de ordenação de frequência, estão presentes duas variáveis relacionadas ao processamento temporal: a duração do estímulo e a tarefa de ordenar, variáveis em que o grau de dificuldade é evidenciado.

Outra hipótese é a possibilidade de existência de respostas aleatórias (“chutes”), nos testes envolvendo duração, fato que pode ser evidenciado através das tabelas 38 e 39, onde é demonstrado alto desvio padrão, se comparado com os testes de discriminação. Eddins et al (2001) afirmam que a memória e a atenção poderiam contribuir para a grande variabilidade no desempenho em testes envolvendo discriminação de pistas acústicas de duração.

Tallal (1980) aplicou os testes de discriminação e de ordenação de frequência em crianças com dificuldades de leitura, e descobriu que as

crianças do grupo estudo passaram a apresentar maior grau de dificuldade, se comparadas com as do grupo controle, no testes envolvendo ordenação.

Heiverang (2002) aplicou testes adaptados de Tallal (1973) em crianças disléxicas e controle, e encontrou resultado semelhante. O autor notou que somente o grupo estudo apresentou grande queda no desempenho das tarefas de discriminação, para com as de ordenação.

Na pesquisa atual, esta relação também pôde ser encontrada. Se observarmos as figuras 10 e 11, ou as tabelas 38 e 39, veremos que a diferença entre os desempenhos para os testes de discriminação e de ordenação é maior no grupo estudo do que no grupo controle.

6.4 Correlação entre Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Auditivo Temporal

As correlações entre os desempenhos nas provas de Leitura, Consciência Fonológica e Processamento Temporal Auditivo, para o grupo estudo e controle, são demonstradas nas Tabelas 40 e 41. Para facilitar a análise, os resultados obtidos nos Testes de Discriminação de Frequência 1 e 2 foram agrupados, assim como para os Testes de Discriminação de Ordenação 1 e 2, Ordenação de Frequência 1 e 2 e Ordenação de Duração 1 e 2.

A análise mostrou que, para o grupo estudo, e de acordo com a Correlação de Pearson, a melhor correlação encontrada (Leitura e

Consciência Fonológica) é classificada como ótima. As outras correlações encontradas são classificadas como péssima ou ruim.

Para o grupo controle, a análise mostrou que, assim como no grupo estudo, a melhor correlação obtida foi entre os desempenhos na prova de Leitura e Consciência Fonológica, sendo que, neste caso, esta passou a ser regular ao invés de ótima.

A correlação encontrada entre o desempenho na prova de leitura e na prova de consciência fonológica, para ambos os grupos, confirmou a hipótese de que as habilidades fonológicas podem ser essenciais para o aprendizado da leitura, e corrobora, portanto, o grande número de pesquisas que relacionam estas variáveis (Fox, Routh, 1980; Bradley, Bryant, 1983; Mann, Liberman, 1984; Wagner, Torgesen, 1987; Pratt, Brady, 1988, Goswami, Bryant, 1990; Gathercole, Baddlery, 1990; Pennington et al, 1990; Tallal et al, 1993; James et al, 1994; Cardoso-Martins, 1995; Mody et al, 1997; Guimarães, 2003).

Considerando as outras correlações realizadas, podemos dizer que estas não apresentaram resultados significantes, já que foram classificadas como péssimas ou ruins. Este resultado mostrou que o fato de o grupo estudo apresentar resultados piores do que o controle, nas três provas aplicadas, não necessariamente confirma a teoria envolvendo processamento temporal auditivo e a leitura. O pior desempenho do grupo estudo, nos testes de processamento temporal auditivo, por exemplo, pode

ser atribuído a outros fatores não considerados, e não às tarefas de consciência fonológica, ou mesmo à leitura.

Marshall (2001), em pesquisa semelhante, também não encontrou correlação entre o processamento temporal auditivo e o fonológico, e atribuiu este resultado ao nível de atenção possivelmente reduzido em crianças disléxicas.

Heiervang et al (2002) também encontraram resultado semelhante, em pesquisa envolvendo dislexia e processamento temporal auditivo. Os pesquisadores ressaltaram que ainda não há estudos capazes de replicar a alta correlação, descrita por Tallal, entre o processamento temporal auditivo e a leitura.

Um dos problemas discutidos por Tallal (1980), em sua pesquisa, foi a possível existência de sub-grupos de disléxicos, que justificaria a grande variação no desempenho destes para os testes envolvendo processamento temporal auditivo. Esta hipótese também pode ser considerada para explicarmos a não-correlação encontrada nesta pesquisa. Apesar de adotarmos critérios para selecionar o grupo estudo, tornando-o mais homogêneo, talvez a etiologia do problema em questão não seja a mesma para todas as crianças do grupo. Outras variáveis como o grau de dificuldade na leitura, a atenção, a existência de comorbidade e as habilidades cognitivas podem ter interferido no desempenho encontrado nos testes aplicados.

Em relação ao grau de dificuldade na leitura, como já citado por Rosen e Manganaro (2001), este deve ser considerado, já que através dele será possível verificar se o grupo a ser estudado apresenta, realmente, dificuldades compatíveis à dislexia.

Em relação à atenção, Eddins et al (2001) afirmam que a memória e a atenção poderiam contribuir para a grande variabilidade no desempenho em testes envolvendo discriminação de pistas acústicas de duração.

Em relação à comorbidade, podemos citar a relação ainda não explicada entre os transtornos de leitura e os transtornos de linguagem, a qual, conseqüentemente, gera dúvidas sobre a adoção do critério “ausência de transtornos de linguagem”, utilizado nesta pesquisa.

Clark et al (2000), por exemplo, afirmam que a dislexia e o transtorno específico de linguagem podem, simplesmente, representar diferentes manifestações do mesmo transtorno subjacente, e classificam como transtorno no aprendizado da linguagem, tanto a dislexia (ou transtorno específico de leitura), como o transtorno específico de linguagem; ambos seriam caracterizados por uma limitação significativa no aprendizado da leitura e/ou linguagem sem a presença de condições favoráveis para tal, como nível de inteligência rebaixado ou presença de perda auditiva.

Heath et al (1999), em pesquisa sobre leitura, processamento temporal e linguagem, descobriram que apenas o grupo de crianças com transtorno em leitura e linguagem, concomitante, apresentou resultados piores do que o

grupo controle, em testes envolvendo processamento temporal auditivo; o grupo com apenas transtornos de leitura, não apresentou resultados diferentes do grupo controle.

Em relação às habilidades cognitivas, podemos citar Ben-Yehudah et al (2004), por exemplo, que estudaram a influência das habilidades cognitivas em testes propostos por Tallal (1980). Os pesquisadores descobriram que excelentes habilidades cognitivas, em grupo de disléxicos, podem interferir no desempenho em testes de processamento temporal auditivo.

6.5 Considerações finais

Assim como já descrito por Salles (2002), a leitura é uma atividade complexa, composta por múltiplos processos interdependentes, como o reconhecimento da palavra impressa, o automatismo (precisão e rapidez), a compreensão, a capacidade de realizar inferências, a memória, o conhecimento de mundo, entre outros. A autora ainda afirma que é necessária uma avaliação de cada um dos processos cognitivos envolvidos na habilidade de ler, para podermos melhor compreender a aquisição normal e anormal das habilidades de leitura.

Considerando esta afirmação e os resultados da pesquisa atual, podemos inferir que o fato de o grupo estudo ter apresentado desempenho inferior em todos os testes de processamento auditivo, mostra que há algo em comum entre a leitura e o processamento temporal auditivo. Esta afirmação pode ser comprovada através da figura 4, a qual mostra uma grande semelhança no desempenho, encontrada pelas crianças do grupo estudo, nos testes de processamento temporal auditivo realizados.

Talvez, a não correlação encontrada entre as tarefas envolvendo processamento temporal auditivo e a leitura, ou mesmo a consciência fonológica, possa ser explicada pelo fato de a leitura também depender destes outros processos já descritos, e que não estão, necessariamente, envolvidos com o processamento temporal auditivo. Assim, a combinação de todos os processos que envolvem a leitura faz com que a correlação entre as tarefas de processamento temporal auditivo não possa ser observada, já que não podemos considerar a habilidade de leitura como um processo único. Portanto, pensando desta forma, poderíamos afirmar que o grau dos transtornos de leitura não está, proporcionalmente, associado ao grau dos transtornos do processamento temporal auditivo, já que há diferentes processos envolvidos que devem ser considerados na leitura. Porém, apesar disso, nota-se a existência de um certo grau de envolvimento, o qual deve ser melhor investigado em pesquisas futuras.

Conclusão

7 - CONCLUSÃO

Considerando os objetivos da pesquisa, podemos concluir que:

- 1- crianças com transtorno de leitura apresentaram diferenças significantes, quando comparadas ao grupo controle, em testes envolvendo consciência fonológica e processamento temporal auditivo.
- 2- as variáveis duração do estímulo e tipo de tarefa, nos testes envolvendo frequência, influenciaram o desempenho, principalmente do grupo estudo, no Teste Temporal Progressivo Auditivo.
- 3- foi encontrada melhor correlação apenas para os desempenhos nos testes de leitura e de consciência fonológica, para ambos os grupos.

Anexos

ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO

Pesquisa: Estudo do desempenho de crianças com distúrbios de aprendizagem em testes envolvendo processamento temporal auditivo

Pesquisadora: Cristina Ferraz Borges Tel: 81080998

Até hoje não se sabe com certeza porque algumas crianças têm dificuldade para ler e escrever. Uma das possibilidades é que estas crianças também tenham dificuldade para diferenciar os sons. Seu filho vai participar de um estudo que pretende descobrir se há uma relação entre esta dificuldade e a dificuldade de ler e escrever.

Só farão parte da pesquisa crianças com audição normal. Por isso, todas as crianças passarão por testes iniciais para que tenhamos certeza de que elas não apresentam nenhum problema auditivo. Os testes são: meatoscopia (exame do ouvido com uma lanterna especial), timpanometria (colocação de um pequeno tubo no ouvido da criança para examinar o tímpano – produz sensação de “ouvido tapado”), pesquisa de reflexos acústicos (parecido com o anterior mas além do pequeno tubo a criança ouvirá um som vindo de um fone no outro ouvido), audiometria tonal e vocal (criança entrará em um cabine, colocará um fone de ouvido e responderá com a mão se ouve ou não o som que sai do fone).

Após estes testes será aplicado o teste principal, que tem duas partes:

1. Na primeira parte a criança vai ouvir dois sons e deverá dizer qual é o agudo e qual é o grave
2. Na segunda parte a criança vai ouvir dois sons e deverá dizer qual é o mais longo e o mais curto.

Este teste serve para descobrir se a criança tem dificuldade para diferenciar sons

Os desconfortos esperados são mínimos: a criança terá sensação de ouvido tapado durante a timpanometria e ouvirá um som muito alto durante a pesquisa dos reflexos acústicos. Os outros testes não são desconfortáveis. Nenhum dos testes apresenta risco para a criança.

Se esta pesquisa comprovar a relação entre dificuldade para ler e escrever e diferenciar os sons, as crianças que tem dificuldade de leitura e escrita poderão futuramente receber um tratamento mais adequado. Além disso, ao participar desta pesquisa, seu filho terá a oportunidade de passar por uma avaliação completa de audição.

Nome:

Endereço:

Cep

Telefone:

DN:

Idade:

RG:

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo,

de

de 20 .

assinatura do responsável legal

assinatura do pesquisador

ANEXO D

História do Paciente

Nome: _____ D.T.: _____

Nome do responsável: _____ Idade: _____

Diagnóstico ABD: _____

Nome da escola (particular?): _____

- Presença de queixas relacionadas à leitura?
- Antecedentes pessoais que envolvam comprometimento neurológico ou psicológico evidente?
- Antecedentes pessoais que envolvam atraso no desenvolvimento psicomotor?
- Atraso na aquisição de linguagem oral?
- Histórico de otites ou queixas relacionadas ao Transtorno do processamento auditivo?
- Possui conhecimento musical?

ANEXO E

PROTOCOLO PARA TRANSCRIÇÃO DA LEITURA DE PALAVRAS – 9/10a
Jerusa F. Salles (2001)
(adaptação)

Nome:

Idade:

TREINO:

REGULAR	IRREGULAR	NÃO PALAVRA
1. vida	2. terra	3. sarra
5. personagem	6. moda	4. vanicate
7. restaurante	8. canivete	

TESTE:

3. sapo	2. crucifixo	1. alanare
5. brasa	7. erva	4. azercico
6. isca	10. bola	8. truga
9. garganta	13. conversa	11. varpa
12. alimento	16. fixo	17. toxo
14. mago	18. croquete	19. bano
15. crime	23. febre	20. dapel
22. noite	24. fantoche	21. tapi
28. conjunto	26. zero	25. sanversa
29. vaca	30. orquestra	27. nefoxosa

PROTOCOLO PARA TRANSCRIÇÃO DA LEITURA DE PALAVRAS - 11/12 a
Jerusa F. Salles (2001)
(adaptação)

Nome:

Idade:

TREINO:

REGULAR	IRREGULAR	NÃO PALAVRA
1. leão	3. floresta	4. naiotise
2. montanha	5. rosa	7. lusa
8. bife	6. maionese	

TESTE:

3. importante	1. táxi	2. lobe
5. vaga	6. fixo	4. asprona
7. margarida	10. alfabeto	9. jolha
8. sala	12. bloco	13. brele
11. grade	15. belo	19. tapi
14. caramujo	16. exemplo	20. prina
18. fada	17. cotonete	22. beltofa
23. jóia	21. resposta	24. unas
25. orfanato	27. ônix	29. cifo
26. campo	28. bosque	30. cusbe

ANEXO F

Teste Temporal Progressivo Auditivo

Nome: _____ Idade: _____ Data: _____

Faixa 2 - Treino 1

- 1- fino grosso _____
- 2- grosso fino _____
- 3- fino grosso _____
- 4- grosso fino _____
- 5- grosso fino _____
- 6- fino grosso _____
- 7- fino grosso _____
- 8- grosso fino _____
- 9- fino grosso _____
- 10 - grosso fino _____

Faixa 3 – Teste 1 (200ms de duração)

- 1- fino grosso (50) _____
- 2- fino grosso (100) _____
- 3- fino grosso (150) _____
- 4- grosso fino (100) _____
- 5- fino grosso (200) _____
- 6- fino grosso (250) _____
- 7- grosso fino (250) _____
- 8- grosso fino (50) _____
- 9- grosso fino (100) _____
- 10- fino grosso (100) _____
- 11- grosso fino (200) _____
- 12- grosso fino (150) _____
- 13- fino grosso (200) _____
- 14- grosso fino (50) _____
- 15- grosso fino (200) _____
- 16- grosso fino (150) _____
- 17- fino grosso (150) _____
- 18- grosso fino (200) _____
- 19- fino grosso (150) _____
- 20- grosso fino (250) _____
- 21- fino grosso (200) _____
- 22- grosso fino (50) _____
- 23- fino grosso (250) _____
- 24- grosso fino (100) _____
- 25- fino grosso (50) _____
- 26- grosso fino (150) _____
- 27- fino grosso (100) _____
- 28- grosso fino (250) _____
- 29- fino grosso (250) _____
- 30- fino grosso (50) _____

Faixa 4 - Teste 2 (100ms de duração)**Faixa 5 – Treino 2**

1- fino grosso (50) _____	16- grosso fino (100) _____	1- curto longo _____
2- fino grosso (100) _____	17- fino grosso (200) _____	2- curto longo _____
3- grosso fino (100) _____	18- grosso fino (200) _____	3- longo curto _____
4- fino grosso (150) _____	19- grosso fino (250) _____	4- longo curto _____
5- fino grosso (200) _____	20- fino grosso (100) _____	5- curto longo _____
6- fino grosso (250) _____	21- grosso fino (150) _____	6- longo curto _____
7- fino grosso (250) _____	22- grosso fino (50) _____	7- longo curto _____
8- grosso fino (50) _____	23- fino grosso (50) _____	8- curto longo _____
9- grosso fino (150) _____	24- fino grosso (200) _____	9- curto longo _____
10- grosso fino (250) _____	25- grosso fino (100) _____	10- longo curto _____
11- fino grosso (50) _____	26- grosso fino (250) _____	
12- grosso fino (200) _____	27- fino grosso (150) _____	
13- fino grosso (100) _____	28- grosso fino (150) _____	
14- fino grosso (150) _____	29- fino grosso (250) _____	
15- grosso fino (50) _____	30- grosso fino (200) _____	

Faixa 6 –Teste 3 (200/400ms)**Faixa 7- Teste 4 (300/600ms)**

1- curto longo (50) _____	16- curto longo (200) _____	1- curto longo (50) _____	16- longo curto (100) _____
2- longo curto (100) _____	17- longo curto (100) _____	2- curto longo (100) _____	17- longo curto (200) _____
3- curto longo (100) _____	18- longo curto (250) _____	3- longo curto (100) _____	18- longo curto (150) _____
4- curto longo (150) _____	19- curto longo (150) _____	4- curto longo (150) _____	19- curto longo (150) _____
5- curto longo (200) _____	20- longo curto (150) _____	5- longo curto (50) _____	20- longo curto (150) _____
6- curto longo (250) _____	21- longo curto (50) _____	6- curto longo (200) _____	21- curto longo (50) _____
7- longo curto (200) _____	22- curto longo (250) _____	7- curto longo (250) _____	22- longo curto (200) _____
8- curto longo (50) _____	23- curto longo (50) _____	8- longo curto (200) _____	23- longo curto (250) _____

9- longo curto (50) ____	24- longo curto (150) ____	9- longo curto (250) ____	24- curto longo (100) ____
10- longo curto (250) ____	25- curto longo (200) ____	10- curto longo (100) ____	25- curto longo (150) ____
11- curto longo (250) ____	26- curto longo (100) ____	11- longo curto (50) ____	26- longo curto (100) ____
12- longo curto (150) ____	27- longo curto (200) ____	12- curto longo (250) ____	27- curto longo (250) ____
13- curto longo (100) ____	28- longo curto (100) ____	13- curto longo (50) ____	28- longo curto (50) ____
14- longo curto (50) ____	29- curto longo (150) ____	14- longo curto (250) ____	29- longo curto (150) ____
15- longo curto (200) ____	30- longo curto (250) ____	15- curto longo (200) ____	30- curto longo (200) ____

Faixa 8 – Treino 3

1- fino grosso ____
2- grosso grosso ____
3- fino fino ____
4- grosso fino ____
5- grosso fino ____
6- fino fino ____
7- fino grosso ____
8- grosso grosso ____
9- grosso fino ____
10- fino fino ____
11- grosso grosso ____
12- fino grosso ____

Faixa 9 – Teste 5 (200ms)

1- grosso grosso (100) ____	21- grosso grosso (100) ____
2- fino grosso (250) ____	22- grosso fino (150) ____
3- fino fino (50) ____	23- fino grosso (250) ____
4- grosso fino (100) ____	24- fino fino (200) ____
5- grosso grosso (150) ____	25- grosso fino (250) ____
6- grosso fino (150) ____	26- grosso grosso (200) ____
7- fino fino (200) ____	27- fino grosso (150) ____
8- grosso fino (50) ____	28- grosso fino (100) ____
9- fino grosso (100) ____	29- grosso grosso (250) ____
10- fino fino (200) ____	30- fino grosso (200) ____
11- grosso grosso (100) ____	31- fino fino (150) ____
12- fino grosso (50) ____	32- grosso grosso (250) ____
13- grosso fino (50) ____	33- fino grosso (200) ____
14- fino fino (250) ____	34- fino fino (150) ____
15- fino fino (150) ____	35- grosso fino (50) ____
16- fino grosso (200) ____	36- fino grosso (250) ____
17- grosso grosso (200) ____	37- grosso fino (50) ____

18- grosso fino (50) _____

19- fino grosso (250) _____

20- fino fino (150) _____

38- grosso grosso (100) _____

39- fino fino (50) _____

40- grosso grosso (100) _____

Faixa 10 – Teste 6 (100ms)

1- grosso grosso (100) _____

2- fino grosso (250) _____

3- fino fino (50) _____

4- grosso fino (100) _____

5- grosso grosso (150) _____

6- grosso fino (150) _____

7- fino fino (200) _____

8- grosso fino (50) _____

9- fino grosso (100) _____

10- fino fino (200) _____

11- grosso grosso (100) _____

12- fino grosso (50) _____

13- grosso fino (50) _____

14- fino fino (250) _____

15- fino fino (150) _____

16- fino grosso (200) _____

17- grosso grosso (200) _____

18- grosso fino (50) _____

19- fino grosso (250) _____

20- fino fino (150) _____

21- grosso grosso (100) _____

22- grosso fino (150) _____

23- fino grosso (250) _____

24- fino fino (200) _____

25- grosso fino (250) _____

26- grosso grosso (200) _____

27- fino grosso (150) _____

28- grosso fino (100) _____

29- grosso grosso (250) _____

30- fino grosso (200) _____

31- fino fino (150) _____

32- grosso grosso (250) _____

33- fino grosso (200) _____

34- fino fino (150) _____

35- grosso fino (50) _____

36- fino grosso (250) _____

37- grosso fino (50) _____

38- grosso grosso (100) _____

39- fino fino (50) _____

40- grosso grosso (100) _____

Faixa 11 - Treino 4

1- curto longo _____

2- curto curto _____

3- longo longo _____

4- longo curto _____

5- longo longo _____

6- longo curto _____

7- longo longo _____

8- longo curto _____

9- curto curto _____

10- curto longo _____

11- curto curto _____

12- curto longo _____

Faixa 12 – Teste 7 (300/600ms)**Faixa 13- Teste 8 (200/400ms)**

1- curto longo (100) ____	21- curto curto (150) ____	1- curto longo (100) ____	21- curto curto (150) ____
2- curto curto (200) ____	22- longo longo (250) ____	2- curto curto (200) ____	22- longo longo (250) ____
3- longo longo (50) ____	23- curto longo (100) ____	3- longo longo (50) ____	23- curto longo (100) ____
4- longo curto (250) ____	24- longo longo (150) ____	4- longo curto (250) ____	24- longo longo (150) ____
5- longo longo (150) ____	25- longo curto (50) ____	5- longo longo (150) ____	25- longo curto (50) ____
6- longo curto (200) ____	26- longo curto (200) ____	6- longo curto (200) ____	26- longo longo (200) ____
7- curto longo (150) ____	27- longo longo (250) ____	7- curto longo (150) ____	27- longo longo (250) ____
8 - curto curto (250) ____	28- longo longo (100) ____	8- curto curto (250) ____	28- longo longo (100) ____
9- longo longo (100) ____	29- curto curto (150) ____	9- longo longo (100) ____	29- curto curto (150) ____
10- curto longo (250) ____	30- curto longo (50) ____	10- curto longo (250) ____	30- curto longo (50) ____
11- curto curto (50) ____	31- longo curto (200) ____	11- curto curto (50) ____	31- longo curto (200) ____
12- longo curto (250) ____	32- curto curto (250) ____	12- longo curto (250) ____	32- curto curto (250) ____
13- curto longo (150) ____	33- curto curto (100) ____	13- curto longo (150) ____	33- curto curto (100) ____
14- curto curto (100) ____	34- longo curto (200) ____	14- curto curto (100) ____	34- longo curto (200) ____
15- curto longo (50) ____	35- longo curto (50) ____	15- curto longo (50) ____	35- longo curto (50) ____
16- longo longo (200) ____	36- curto longo (250) ____	16- longo longo (200) ____	36- curto longo (250) ____
17- curto longo (100) ____	37- longo longo (150) ____	17- curto longo (100) ____	37- longo longo (150) ____
18- longo longo (200) ____	38- curto curto (100) ____	18- longo longo (200) ____	38- curto curto (100) ____
19- longo curto (50) ____	39- longo curto (200) ____	19- longo curto (50) ____	39- longo curto (200) ____
20- curto curto (150) ____	40- curto longo (50) ____	20- curto curto (150) ____	40- curto longo (50) ____

ANEXO G

PROVA DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA
(Fernandes et al, 1988)

Nome: _____ Idade: _____

Síntese:p-a-t-o
m-a-la
c-a-m-a

1. f-a-d-a _____
2. p-é _____
3. u-v-a _____
4. b-u-l-e _____
5. l-u-a _____

Soletração:mesa
boca
rede

1. cano _____
2. bode _____
3. sapato _____
4. gaveta _____
5. parede _____

Identificação de rimaschapéu, anel, farol
lata, nota, bota
bola, rola, rota

1. piso, riso, mesa _____
2. pau, pia, mia _____
3. meia, vaso, teia _____
4. nata, bata, late _____
5. melão, cama, anão _____

Exclusão Fonêmica_ aneta
_ apa
_ ápis

1. _ anela _____
2. tesou_a _____
3. eleva_or _____
4. a_imai _____
5. o_ulos _____

ANEXO H - Número de acertos em cada teste aplicado

GRUPO ESTUDO

indivíduos	leitura/30	separaç./5	rima/5	exclus./5	síntese/5	disc.freq.2 50ms	disc.freq.2 100ms	disc.freq.2 150ms	disc.freq.2 200ms	disc.freq.2 250ms
1	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8
2	2	0	0	0	2	4	6	4	3	3
3	3	0	2	0	1	5	7	7	6	7
4	4	0	0	0	5	8	8	6	8	6
5	4	0	4	0	2	5	8	8	7	5
6	4	0	0	0	1	2	4	5	6	4
7	5	0	3	0	4	6	5	5	6	4
8	10	1	3	2	3	5	5	6	6	6
9	11	2	3	3	5	6	8	8	7	5
10	11	1	3	0	2	5	6	5	3	5
11	16	2	2	2	3	7	8	8	8	8
12	18	2	2	1	5	5	5	7	6	4
13	19	0	5	0	4	5	4	8	7	6
14	20	1	2	0	3	5	4	5	6	4
15	21	1	3	3	4	6	7	8	8	5
16	21	3	2	3	3	8	8	8	7	7
17	22	4	3	1	4	5	4	5	4	5
18	22	1	4	2	3	4	5	6	6	4
19	22	0	5	1	3	6	7	7	8	7
20	23	3	2	1	4	5	4	5	4	4
21	23	4	4	4	3	7	8	8	8	8
22	24	1	3	2	3	5	7	5	5	7
23	25	5	3	3	2	8	8	8	7	8
24	25	3	2	3	4	8	5	5	8	7
25	26	0	2	3	4	3	5	2	4	4
26	26	4	4	5	5	7	7	6	5	8
27	26	2	4	2	2	6	8	8	6	7

28	27	5	5	2	3	4	7	4	5	4
29	28	5	5	5	5	8	6	8	7	8
30	30	2	4	2	5	7	7	8	8	8
31	30	5	5	5	5	8	8	7	8	8
32	30	5	5	4	5	8	8	8	8	8
33	30	3	5	4	2	7	8	7	7	6

GRUPO ESTUDO		disc.freq. 1	disc.freq. 1	disc.freq.1	disc.freq.1	disc.freq.1	disc. dur.1	disc. dur.1	disc.dur.1	disc.dur.1	disc.dur.1
Individuos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	0	7	8	8	8	8	7	7	8	7	6
2	2	7	5	5	7	7	2	1	4	2	3
3	3	7	8	7	7	7	3	2	3	5	5
4	4	7	7	7	8	7	7	7	3	8	7
5	4	8	8	8	7	8	4	6	6	6	8
6	4	4	6	3	4	5	4	3	4	2	6
7	5	7	7	7	7	5	4	3	4	2	3
8	10	7	6	7	6	7	4	4	4	5	5
9	11	7	6	8	6	7	4	5	5	4	4
10	11	7	5	7	6	8	5	7	8	4	5
11	16	8	8	8	8	8	5	6	8	3	6
12	18	7	8	8	7	6	5	2	5	4	6
13	19	8	8	8	8	8	3	5	6	7	5
14	20	7	5	6	6	6	3	5	5	6	6
15	21	8	7	7	8	7	5	7	7	5	5
16	21	8	8	8	8	8	2	4	6	3	5
17	22	5	4	5	4	3	4	4	5	5	6
18	22	3	6	5	5	6	5	6	7	6	5
19	22	7	8	7	7	7	4	4	8	5	4
20	23	6	5	6	7	7	6	6	4	5	5
21	23	8	8	7	8	7	6	6	4	6	4
22	24	6	7	4	8	5	4	5	3	2	4
23	25	8	8	8	7	7	4	5	4	4	6
24	25	8	7	8	6	7	4	4	4	6	4
25	26	7	5	6	7	5	6	5	4	4	4

26	26	8	7	7	7	8	6	3	6	5	3
27	26	8	7	7	7	8	5	6	8	5	4
28	27	5	7	7	8	7	5	6	6	6	7
28	28	5	8	7	7	7	5	6	6	7	6
30	30	7	7	8	8	7	7	7	5	7	4
31	30	8	8	8	8	8	8	7	8	5	8
32	30	8	8	8	8	8	4	6	7	7	6
33	30	8	8	8	8	7	4	6	5	4	6

GRUPO ESTUDO		disc.dur.2	disc.dur.2	disc.dur.2	disc.dur.2	disc.dur.2	ord.freq.1	ord.freq.1	ord.freq.1	ord.freq.1	ord.freq.1
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	0	5	6	5	7	7	4	3	5	5	4
2	2	5	4	6	3	4	4	3	4	3	2
3	3	2	3	3	4	5	4	3	5	5	5
4	4	2	5	5	3	5	3	3	5	4	3
5	4	7	7	5	7	3	3	5	3	3	3
6	4	6	4	5	5	3	3	2	4	1	1
7	5	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2
8	10	3	4	4	4	6	5	4	5	4	4
9	11	5	4	4	4	7	5	3	2	4	5
10	11	4	3	3	4	7	4	3	2	2	3
11	16	5	3	5	7	7	5	5	6	4	5
12	18	5	5	4	4	5	2	2	2	2	2
13	19	6	7	7	7	7	2	3	2	4	3
14	20	2	3	4	4	4	1	2	1	2	2
15	21	6	5	7	4	4	3	4	4	4	4
16	21	5	5	4	6	3	4	5	5	5	2
17	22	2	2	3	6	6	3	4	5	5	5
18	22	2	5	4	4	2	4	5	5	5	3
19	22	7	3	4	5	5	4	4	3	3	4
20	23	4	4	3	5	4	3	4	4	4	4
21	23	5	2	3	5	4	4	6	5	6	5
22	24	4	6	3	4	3	5	3	4	2	0

23	25	7	4	7	4	6	6	5	6	5	6
24	25	6	6	6	6	4	3	3	5	3	6
25	26	5	3	4	5	4	2	4	4	4	1
26	26	5	5	5	5	3	4	5	4	5	4
27	26	4	4	4	2	5	3	5	2	4	6
28	27	5	5	6	6	6	1	3	1	4	2
29	28	6	5	5	5	5	4	3	5	5	3
30	30	5	4	4	5	4	3	5	4	5	6
31	30	5	8	5	6	6	6	6	6	6	6
32	30	4	4	6	4	7	4	3	2	2	4
33	30	4	4	5	6	7	3	5	4	3	5

GRUPO ESTUDO		ord.freq. 2	ord.freq.2	ord.freq.2	ord.freq.2	ord.freq.2	ord.dur.1	ord.dur.1	ord.dur.1	ord.dur.1	ord.dur.1
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	0	4	5	2	3	3	2	4	4	5	2
2	2	3	2	0	4	1	1	2	2	2	4
3	3	3	2	2	2	2	1	2	2	1	4
4	4	3	4	1	3	2	5	4	3	6	5
5	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3	5
6	4	4	3	3	3	2	4	5	6	2	4
7	5	1	2	4	6	2	3	2	2	3	3
8	10	4	4	4	5	6	3	4	4	5	6
9	11	4	5	2	3	3	1	3	4	3	4
10	11	3	3	2	4	0	4	4	6	3	1
11	16	2	6	5	5	5	4	4	5	3	3
12	18	3	3	3	2	3	3	5	5	6	5
13	19	4	2	2	0	1	3	3	4	3	2
14	20	1	4	5	2	3	2	2	3	3	4
15	21	2	3	2	2	4	3	4	3	4	4
16	21	6	6	6	6	6	4	3	4	3	4
17	22	4	4	5	5	5	3	3	5	5	4
18	22	4	3	3	3	4	5	3	5	4	2
19	22	3	4	2	3	4	3	2	2	1	1

20	23	4	4	2	3	2	3	5	4	3	4
21	23	5	5	5	6	4	3	5	6	5	2
22	24	3	1	3	5	5	4	3	3	2	5
23	25	6	5	6	6	5	2	4	4	1	6
24	25	4	3	3	4	2	3	4	5	3	5
25	26	2	1	3	2	1	5	2	4	2	1
26	26	5	6	6	5	6	4	4	5	3	5
27	26	2	4	1	5	2	5	5	4	4	3
28	27	1	2	0	0	5	4	4	5	5	6
29	28	3	2	4	4	3	6	4	6	5	6
30	30	6	2	3	4	3	4	5	4	5	4
31	30	8	6	6	6	6	4	6	6	6	6
32	30	2	3	5	1	3	4	3	5	5	4
33	30	4	2	3	4	3	4	2	3	3	2

GRUPO ESTUDO		ord.dur.2	ord.dur.2	ord.dur.2	ord.dur.2	ord.dur.2
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	0	5	3	3	5	5
2	2	2	4	0	4	4
3	3	2	3	2	2	3
4	4	4	0	4	5	3
5	4	3	5	5	4	3
6	4	3	2	0	3	3
7	5	2	3	2	6	1
8	10	3	3	4	4	3
9	11	2	3	2	4	3
10	11	1	2	4	3	2
11	16	3	3	4	4	4
12	18	5	5	5	5	6
13	19	2	1	2	3	2
14	20	2	2	3	4	4
15	21	3	4	4	4	3

16	21	4	3	3	3	2
17	22	4	4	4	5	5
18	22	2	2	2	3	2
19	22	1	2	2	2	4
20	23	6	5	2	3	3
21	23	3	3	4	2	4
22	24	5	5	2	2	5
23	25	5	4	6	4	2
24	25	4	3	3	2	3
25	26	4	3	1	5	3
26	26	5	4	4	3	1
27	26	3	2	3	3	4
28	27	6	5	5	5	4
29	28	5	4	5	5	6
30	30	5	6	3	5	4
31	30	4	6	4	6	4
32	30	5	5	2	2	4
33	30	1	4	3	2	4

CONTROLE										
indivíduos	leitura/30	separaç./5	rima/5	exclus./5	síntese/5	disc.freq.2	disc.freq.2	disc.freq.2	disc.freq.2	disc.freq.2
						50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	27	2	4	3	5	8	8	7	8	7
2	28	4	5	4	4	7	5	7	6	5
3	29	5	5	4	3	8	6	8	7	6
4	29	4	5	3	5	8	6	6	8	6
5	30	3	5	4	5	7	8	8	7	8
6	30	5	5	4	5	8	7	8	8	8
7	30	5	5	5	5	8	8	8	8	8
8	30	5	5	4	5	7	7	8	8	7
9	30	5	5	4	5	8	8	8	8	8
10	30	5	5	5	4	8	8	8	8	8

11	30	5	5	5	5	8	8	8	7	8
12	30	5	5	5	5	7	7	8	8	7
13	30	5	4	5	5	8	8	8	8	8
14	30	5	5	2	5	7	7	7	6	6
15	30	5	5	5	5	8	8	8	8	8
16	30	5	5	5	5	8	8	7	8	8
17	30	5	5	5	5	8	7	8	7	8
18	30	5	5	5	5	7	8	8	8	7
19	30	5	5	5	5	8	8	8	8	8
20	30	5	5	3	5	8	8	8	8	8
21	30	5	5	3	5	7	7	8	8	7
22	30	5	5	5	5	8	8	8	8	8
23	30	5	5	5	5	6	8	8	8	7
24	30	5	5	5	5	6	8	8	8	7
25	30	5	5	5	5	4	5	7	8	6
26	30	1	2	2	5	8	7	8	7	8
27	30	3	5	5	5	8	8	8	8	6

GRUPO CONTROLE		disc.freq.1	disc.freq.1	disc.freq.1	disc.freq.1	disc.freq.1	dis.dur.1	disc.dur.1	disc.dur.1	disc.dur.1	disc.dur.1
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	27	8	8	8	8	7	4	4	5	5	6
2	28	6	7	8	5	6	7	8	7	5	7
3	29	8	8	8	8	7	6	8	6	5	5
4	29	8	6	8	8	8	8	8	8	7	8
5	30	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8
6	30	8	8	8	8	8	5	8	8	8	8
7	30	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	30	8	8	8	8	8	7	5	8	7	8

9	30	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
10	30	8	8	8	8	8	8	7	8	7	8
11	30	8	8	8	8	7	7	6	8	8	7
12	30	8	8	8	8	8	6	8	6	8	7
13	30	8	8	8	8	8	5	7	7	6	7
14	30	8	8	8	6	7	4	3	6	4	5
15	30	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8
16	30	8	8	8	8	8	7	8	6	7	8
17	30	8	8	8	8	8	7	8	6	8	8
18	30	8	8	7	8	8	4	5	6	3	7
19	30	8	8	8	8	8	7	7	8	7	8
20	30	8	8	8	8	8	7	8	7	6	7
21	30	6	8	8	8	8	6	8	6	7	5
22	30	8	8	8	8	8	7	8	7	8	7
23	30	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8
24	30	6	7	7	8	8	8	8	8	7	8
25	30	7	6	6	8	8	6	5	5	8	6
26	30	6	8	8	8	7	8	7	5	5	6
27	30	8	7	7	8	8	7	8	8	8	8

GRUPO CONTROLE		disc.dur.2	Disc.dur.2	Disc.dur.2	Disc.dur.2	Disc.dur.2	ord.freq.1	ord.freq.1	ord.freq.1	ord.freq.1	ord.freq.1
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	27	3	3	4	4	4	5	6	5	5	5
2	28	6	4	7	5	7	3	4	4	6	4
3	29	7	6	6	6	5	3	1	3	3	3
4	29	6	4	6	6	8	4	4	6	4	6

5	30	7	6	6	8	6	2	4	6	6	6
6	30	6	8	7	7	5	5	6	4	4	5
7	30	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6
8	30	7	5	7	7	6	6	6	6	5	6
9	30	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6
10	30	8	7	8	7	8	6	6	6	6	6
11	30	8	6	7	8	8	6	6	6	6	6
12	30	5	7	7	8	8	6	6	6	6	6
13	30	4	7	5	6	5	3	4	6	5	5
14	30	3	6	4	4	6	1	2	3	2	3
15	30	6	6	8	8	6	5	5	5	5	6
16	30	6	4	7	8	8	4	5	5	5	5
17	30	6	6	5	6	7	4	6	5	3	5
18	30	4	6	6	5	3	5	5	6	6	5
19	30	6	6	8	8	6	5	5	5	6	6
20	30	7	8	7	7	8	5	6	6	5	5
21	30	7	5	5	6	5	4	2	3	3	3
22	30	7	7	8	8	8	5	6	5	6	4
23	30	8	8	8	7	5	6	3	4	5	6
24	30	7	7	8	8	8	2	3	2	4	6
25	30	8	7	6	6	8	3	2	4	4	2
26	30	4	6	5	7	6	4	2	2	3	2
27	30	6	6	8	8	8	4	6	5	6	3

GRUPO CONTROLE		ord.freq.2	Ord.freq.2	ord.freq.2	ord.freq.2	ord.freq.2	Ord.dur.1	Ord.dur.1	Ord.dur.1	Ord.dur.1	Ord.dur.1
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	27	6	6	6	5	6	3	3	4	4	4

2	28	3	5	4	3	3	5	6	5	5	3
3	29	3	5	2	2	2	6	5	5	6	5
4	29	6	4	6	4	4	6	6	6	4	4
5	30	3	5	2	4	3	5	6	6	5	5
6	30	2	2	3	5	2	6	6	6	6	6
7	30	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5
8	30	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6
9	30	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
10	30	4	5	6	6	6	6	6	6	5	6
11	30	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6
12	30	6	6	6	6	6	4	6	3	6	5
13	30	5	3	2	4	3	6	3	6	6	6
14	30	2	1	3	3	3	5	6	3	5	5
15	30	6	5	4	4	5	4	6	6	6	3
16	30	6	6	6	6	6	6	5	6	4	6
17	30	6	0	1	5	3	5	5	5	4	3
18	30	6	5	6	5	6	4	3	3	4	5
19	30	6	5	6	3	3	4	5	5	6	5
20	30	6	5	6	5	6	6	5	6	6	3
21	30	4	0	4	3	4	6	6	5	5	5
22	30	5	6	5	5	6	6	6	6	6	4
23	30	4	6	6	5	5	6	6	6	6	6
24	30	3	4	3	6	6	6	6	6	5	6
25	30	2	2	1	6	6	5	5	4	4	4
26	30	4	4	6	1	5	5	5	5	5	5
27	30	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6

GRUPO CONTROLE		Ord.dur.2	Ord.dur.2	Ord.dur.2	Ord.dur.2	Ord.dur.2
indivíduos	leitura/30	50ms	100ms	150ms	200ms	250ms
1	27	2	2	3	3	3
2	28	5	4	5	3	6
3	29	5	6	3	5	2
4	29	0	4	4	0	6
5	30	6	6	6	6	5
6	30	5	6	5	6	5

7	30	4	3	2	6	4
8	30	4	5	5	6	4
9	30	6	5	5	6	6
10	30	5	6	6	6	6
11	30	6	6	6	6	6
12	30	6	6	6	4	6
13	30	6	6	6	5	5
14	30	3	5	4	5	2
15	30	4	3	4	4	5
16	30	5	4	4	5	6
17	30	5	5	5	6	4
18	30	3	5	5	3	5
19	30	6	4	3	5	3
20	30	6	4	6	6	6
21	30	6	4	4	5	5
22	30	4	1	2	3	2
23	30	4	6	5	3	6
24	30	6	6	6	5	4
25	30	5	5	6	4	6
26	30	6	5	5	4	3
27	30	6	6	6	6	6

Referências

9- REFERÊNCIAS*

Balen SA. *Processamento auditivo central: aspectos temporais da audição e percepção acústica da fala* [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo;1997.

Balen SA. *Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos* [tese]. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo; 2001.

Ben-Yehudah G, Banai K, Ahissar M. Patterns of deficit in auditory temporal processing among dyslexics adults. *Auditory vestibular systems*. 2004; 15: 4-22.

Birch HG, Belmont L. Auditory-visual integration in normal and retarded readers. *Am Orthopsychiatry*. 1964; 34: 852-61.

Bishop DVM, Adams C. A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *J Child Psychol Psychiatry*. 1990; 31:1027-50

Bonato, B; Pierárt, B. De la liaison entre lecture, lateralisation et structuration spatiale chez dyslexiques et les normoalexiques de 10 a 12 ans. *Neuropsychiatre de L'infance et de L'adolescence*. 1990; 38, 3:134-42

Bradley L, Bryant PE. Categorizing sounds and learning to read: a causal connection. *Nature* 1983; 310:419-21.

Branco-Barreiro FCA. *Estudo do processamento auditivo temporal em alunos de escola pública com e sem dificuldades de leitura* [tese] São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo; 2003.

Calfee RC, Lindamood P, Lindamood C. Acoustic-phonetic skills and reading – kindergarten through twelfth grade. *Education Psychology*.1973;64: 293-8.

*

De acordo com:

Adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver)* Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi. Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

- Cardoso–Martins C. Sensitivity to rhymes, syllables, and phonemes in literacy acquisition in Portuguese. *Reading Res Quarterly*. 1995; 30(4):808-27.
- Carroll JM, Snowling MJ. Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *J Child Psychol Psychiatry*. 2004;45(3): 631-40.
- Carvalho RMM. O efeito do reflexo estapediano no controle da passagem da informação sonora. In: Schochat E. *Processamento auditivo*. São Paulo: Lovise; 1996, p. 57-74.
- Catts HW. Facilitating phonological awareness: role of speech-language pathologists. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 1991;22:196-203.
- Chermak GD, Musiek FE. *Central auditory processing disorders: new perspectives*. Singular Publishing Group San Diego Inc., 1997
- Clark MG, Rosen GD, Tallal P, Fitch RH. Impaired two-tone processing at rapid rates in male rats with induced microgyria. *Brain Res*. 2000, 871: 94-7.
- Coelho MS *Avaliação neurológica infantil nas ações primárias de saúde*. São Paulo: Atheneu; 1999.
- Corazza MCA. *Avaliação do processamento auditivo central em adultos: teste de padrão tonais auditivos de frequência e testes de padrão tonais auditivos de duração [dissertação]*. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 1998.
- Eddins A, Eddins E, Coad ML, Lockwood A, Watson C. Cognitive and sensory influence on the perception of complex auditory signals. *J Acoust Soc Am*. 2001; 109 (5): 2475-9
- Fernandes F, Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Wertzner HF Manual de avaliação de linguagem do Centro de Saúde Escola Samuel B. Pessoa. Publicação Interna;1988,50p
- Fitch RH, Miller S, Tallal P. Neurobiology of speech perception. *Ann Rev Neurosci*. 1997;20:331-53.
- Fox B, Routh DK. Phonemic analysis and severe reading disability in children. *Psycholinguist Res* 1980; 9:115-9.
- Frith, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. In: Patterson J, Marshall, Coltheart M. *Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. London, UK: Erlbaum;1995.
- Galaburda AM, Kemper TL. Cytoarchitectonic abnormalities in developmental dyslexia: a case study. *Ann Neurol* 1979; 6: 94-100.

Galaburda AM, Habib M. Cerebral dominance: biological associations and pathology. *Disc Neurosci*. 1987;4-51.

Gathercole SE, Baddlery AD. Phonological memory deficits in language disordered children: is there a causal connection? *Mem Lang*. 1990; 29:336-60.

Goswami U, Bryant P. *Phonological skills and learning to read*. Hillsdal: Erlbaum; 1990.

Gough PB, Larson KC, Yopp H. A estrutura da consciência fonológica. In: Cardoso-Martins, C. *Consciência fonológica e alfabetização*. Petrópolis: Vozes; 1995.

Goulandris N, Snowling MJ, Walker I. Is dyslexia a form of specific language impairment? A study of dyslexic and language impaired children as adolescents. *Ann of Dyslexia*; 2000; 50: 103-20.

Grigorenko EL. Developmental dyslexia: an update on genes, brains and environments. *J Child Psychol Psychiatry*. 2001; 42 (1): 91-125.

Guimarães SRK. *Dificuldades na aquisição e aperfeiçoamento da leitura e da escrita: o papel da consciência fonológica e da consciência sintática* [tese]. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo; 2001.

Guimarães SRK. Dificuldades no desenvolvimento da lectoescrita: o papel das habilidades metalinguísticas. *Psicologia: teoria e pesquisa*. 2003; 19:33-45.

Guttman L. A basis for calling qualitative data. In: Cardoso-Martins C. Sensitivity to rhymes, syllables and phonemes in literacy acquisition in Portuguese. *Reading Res Quarterly*. 1995;30(4): 808-27.

Habib M. The neurological basis of developmental dyslexia. An overview and working hypothesis. *Brain*, 2000; 123: 2373-99.

Healey JF. O primeiro alfabeto. In: Hooker, JT. *Lendo o passado: do cuneiforme ao alfabeto. A história da escrita antiga*. São Paulo: Edusp; 1996. p.245-316.

Heath SM, Hogben JH, Clark CD. Auditory temporal processing in disabled readers with and without oral language delay. *J Child Psychol Psychiatry*. 1999; 40(4): 637-47.

Helmuth L. Dyslexia: same brains, different languages. *Science*, 2001; 291:2064-5.

Heim S, Freeman RB, Eulitz C, Thomas E Auditory temporal processing deficit in dyslexia is associated with enhanced sensitivity in the visual modality. *Neuroreport*. 2001;12:35-42.

Heiervang E, Stevenson J, Hugdahl K. Auditory processing in children with dyslexia. *Child Psychol Psychiatry*. 2002;43(7):931-8.

Ingelghem MV, Wieringen A, Wouters J, Vendenbussche E, Onghena P, Ghesquiere P. Psychophysical evidence for a general temporal processing deficit in children with dyslexia. *Cogn Neurosci Neuropsychol*. 2001; 12:3603-6.

James D, Van Steenbrudgge W, Chiverall K. Underlying deficits in language-disordered children with central auditory processing difficulties. *Appli Psycholinguistics*. 1994; 15:311-28.

Joint Committee on Infant Hearing, American Academy of Audiology, American Academy of Pediatrics, American Speech-Language-Hearing Association, and Directors of Speech and Hearing Programs in State Health and Welfare Agencies. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2000;106(4):798-817.

Kajihara OT. *Avaliação das habilidades fonológicas de disléxicos do desenvolvimento* [tese]. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo;1997.

McArthur GM, Hogben JH. Auditory backward recognition masking in children with a specific language impairment and children with a specific reading disability. *J Acoust Soc Am*. 2000; 109: 1092-100.

Machado A M. Avaliação e fracasso: a produção coletiva da queixa escolar. In: *Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas*. São Paulo: Sunmus;1997.

Mangabeira-Albernaz P, Mangabeira-Albernaz PL, Mangabeira-Albernaz LG, Mangabeira-Albernaz PF. *Otorrinolaringologia prática*. São Paulo: Sarvier; 1981.

Mann VA, Liberman IY Phonological awareness and verbal short-term memory. *J Learn Disabil*. 1984;17,592-9.

Marshall JC, Newcombe F. Syntatic and semantic errors in paralexia. *Neuropsychologia*. 1996; 4: 169-76

Marshall CM. *Auditory and phonological processing in dyslexic and normal readers*. Dphil: University of York; 2001.

- Mendelson JR, Riccketts C. Age-related temporal processing speed deterioration in auditory cortex. *Hear Res.* 2001;158:84-94.
- Merzenich M, Jenkins W, Jonhston P, Schreiner C, Miller S, Tallal P. Temporal Processing Deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science.* 1996; 271:77-80.
- Miles E. Dyslexia may show a difference face in different languages. *Dyslexia.* 2000; 6: 193-201.
- Mody M, Studdert-Kennedy M, Brady S. Speech perception deficits in poor readers: auditory processing or phonological coding? *Exp Child Psychol.* 1997;64:199-231
- Moore BCJ. *An introduction to the psychology of hearing.* San Diego: Academic Press;1997.
- Musiek FE, Pinheiro ML. Frequency patterns in cochlear, brainstem and cerebral lesions. *Audiology.* 1987;26:79-88
- Nagarajan S, Mahncke H, Sals T, Tallal P, Roberts T, Merzenich MM. Cortical auditory signal processing in poor readers. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1999; 96:6483-8.
- Nilsson MJ, Soli SD, Sullivan J. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception threshold in quiet and in noise. *J Acoust Soc Am.* 1994; 95: 1085-99.
- Nittrouer S. Do temporal processing deficits cause phonological processing problems? *Speech Lang Hear Res.* 1999; 42: 925-42.
- Orton ST. *Reading, writing and speech problems in children.* London: Chapman & Hall, 1937 apud Tallal P. Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain Lang.* 1980; 9:182-198
- Pantev C, Oostenveld R, Engelien A, Ross B, Roberts LE, Hoke M. Increased auditory cortical representation in musicians. *Nature.* 1998;392(6678):811-4.
- Paulesu, E Dyslexia: cultural diversity and biological unity. *Science.* 2001;291.
- Pennington BF, Van Orden GC, Smith SD, Green PA, Haith MN. Phonological processing skills and deficits in adult dyslexics. *Child Dev.* 1990; 61:1753-78.

Pratt AC, Brady S. Relation of phonological awareness to reading disability in children and adults. *Ed Psychol.* 1988; 80:319-23.

Previc FH. A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychol Rev.* 1991;98(3):299-334

Read C, Yun-Fei Z, Hong-Yin N, Bao-Qing D. The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic writing. *Cognition.* 1986;24:31-44.

Richardson SO. Historical perspectives on dyslexia. *Learn Disabil*,1992; 25: 40-7

Rosen S, Manganari E. Is there a relationship between speech and nonspeech auditory processing in children with dyslexia? *J Speech Lang and Hear Res.* 2001; 44:720-36

Russo ICP. *Acústica e psicoacústica aplicadas à Fonoaudiologia.* São Paulo: Lovise; 1999: cap. 16

Salles JF. Desenvolvimento da consciência fonológica de crianças de primeira e segunda séries. *Pró-fono.* 1999;11(2): 68-76.

Salles JF. *O uso das rotas de leitura fonológica e lexical em escolares: relações com compreensão, tempo de leitura e consciência fonológica.* [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2001.

Salles J F. Processos cognitivos na leitura de palavras em crianças: relações com compreensão e tempo de leitura. *Psicologia: reflexão e crítica*, 2002;15(2):321-31.

Samelli, AG. *O teste GIN (Gap in noise): limiares de detecção de gap em adultos com audição normal* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2005.

Santos TMM, Russo ICP. *A prática da audiologia clínica.* São Paulo: Cortez; 1986, p.73-88.

Schochat, E. *Desenvolvimento e maturação do sistema nervoso auditivo central em indivíduos de 7 a 16 anos de idade* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo;2001.

Schulte-Korne G, Deimel W, Bartling J, Remschmidt H. Role of auditory temporal processing for reading and spelling disability. *Percept Mot Skills.*1998;86:337-40.

- Schulte-Körne G, Deimel W, Bartling J, Remschmidt H. Pre-attentive processing of auditory patterns in dyslexic human subjects. *Neurosci Lett*. 1999;276: 41-4
- Share D, Jorm AF, MacLean R, Matthews R. Temporal processing and reading disabilities. *Reading Writing: Interdisciplinary J*. 2002;15:151-78.
- Simon, C; Fourcin, A.J. Cross-language study of speech-pattern learning. *J Acoustic Soc. Am*. 1978; 64 (6): 1561-1726
- Snowling MJ. *Dyslexia*. Blackwell: Oxford; 2000.
- Stanovich K, Cunningham A, Cramer B. Assessing phonological awareness in kindergarten children: issues of task comparability. *J Exp Child Psychol*.1984;38:175-90.
- Talbot JB, Witton C, McLean MF, Hansen PC, Rees A, Green GGR, Stein JF. Dynamic sensory sensitivity and children's word decoding skills. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2000; 97:2952-7.
- Tallal P, Piercy M. Developmental aphasia: impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia*.1973; 11:389-98.
- Tallal P, Piercy M. Developmental aphasia: rate of auditory processing and selective impairment of consonant perception *Neuropsychologia* 1974;12:83-93.
- Tallal P. Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain Lang*. 1980; 9:182-98.
- Tallal P, Miller S, Fitch RH. Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing. *Ann N Y Acad Sci*. 1993; 682: 27-47
- Tallal P. Language learning disabilities: integrating research approaches. *Curr Dir Psychol Sci*. 2003; 12.
- Temple E, Poldrack R., Salids J, Deutsch G, Tallal P, Merzenich M, Gabrieli J. Disrupted neural responses to phonological and orthographic processing in dyslexic children: an fMRI study. *Neuroreport*. 2001; 12: 299-307.
- Temple E, Deutsch GK, Pldrack RA, Miller SI, Tallal P, Merzenich MM, Gabrieli JDE. Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: evidence from functional MRI. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2003;100, 2860-5.
- Yopp HK. The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Res Quarterly*. 1998; 23:159-77.

Wagner RK, Torgesen JK. The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychol Bull.* 1987; 101:192-212.

Walker CBF. O cuneiforme. In: Hooker JT. *Lendo o passado: do cuneiforme ao alfabeto. A história da escrita antiga.* São Paulo: Edusp; 1996: p.19-94

Werner LA, Folsom RC, Mancl LR, Syapin CL. Human auditory brainstem response to temporal gaps in noise. *Speech Language Hear Res.* 2001; 44:7-37.

Winkler I, Schoroger E. Neural representation for the temporal structure of sound patterns. *Neuroreport.* 1995;6:690-4.

World Health Organization. ICD-10: The International classification of diseases. Geneva: World Health Organization; 1993.

Wright BA, Buonomano DV, Mahncke HW, Merzenich MM. Learning and generalization of auditory temporal-interval discrimination in humans. *J. Neurosci.* 1997; 17(10):3956-63.