

Thamara Suzi dos Santos

FUNÇÕES AUDITIVAS PERIFÉRICAS E CENTRAIS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM DISTÚRBO DE LEITURA E ESCRITA:
UM ESTUDO PILOTO

Trabalho apresentado à Banca
examinadora para conclusão do Curso
de Fonoaudiologia da Faculdade de
Medicina da Universidade Federal de
Minas Gerais.

Belo Horizonte
2008

Thamara Suzi dos Santos

FUNÇÕES AUDITIVAS PERIFÉRICAS E CENTRAIS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM DISTÚRBIO DE LEITURA E ESCRITA:
UM ESTUDO PILOTO

Trabalho apresentado à Banca
examinadora para conclusão do Curso
de Fonoaudiologia da Faculdade de
Medicina da Universidade Federal de
Minas Gerais.

Orientadora: Patrícia Cota Mancini
Mestre em Lingüística pela Faculdade
de Letras/UFMG
Co-orientadora: Letícia Macedo Penna

Belo Horizonte
2008

Santos, Thamara Suzi
Funções Auditivas Periféricas e Centrais em Crianças e Adolescentes com Distúrbio de Leitura e Escrita: Um Estudo Piloto/ Thamara Suzi dos Santos. – Belo Horizonte, 2008.
Xiii, 67f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Curso de graduação em Fonoaudiologia.

Título em Inglês:

1. emissão. 2. Percepção auditiva. 3. crianças. 3. adolescentes. 4. transtornos de aprendizagem

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Chefe do Departamento: Prof^a Ana Cristina Côrtes Gama
Coordenadora do Curso de Graduação: Prof^a Letícia Caldas Teixeira

Thamara Suzi dos Santos

FUNÇÕES AUDITIVAS PERIFÉRICAS E CENTRAIS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM DISTÚRBO DE LEITURA E ESCRITA:
UM ESTUDO PILOTO

Parecerista: Fga. Andrêza Batista Cheloni Vieira

Aprovada em: ___/___/___

Dedicatória

Dedico a meus pais e a professora Letícia Penna pelo apoio incondicional e por todos os sacrifícios realizados para que esse sonho se tornasse real.

Agradecimentos

A Professora Patrícia Mancini pelo suporte teórico concedido durante a elaboração do trabalho, acolhendo as minhas dificuldades.

As minhas tias Jussara e Sandra por terem tornado esse trabalho viável, oferecendo suporte financeiro.

As minhas amigas Angelita e Cristine pelo apoio instrumental e emocional e pelos momentos de diversão.

As professoras Stela Maris e Ericka Palato pela disponibilidade e pelo suporte teórico concedido.

A Lúcia pela palavra amiga nos momentos de aflição.

A todos os participantes da pesquisa e seus responsáveis pela disponibilidade.

Por fim, a todos os meus colegas de sala, em especial, Ana, Dani, e Camila por terem sonhado junto comigo e por compreenderem as minhas ausências.

Sumário

Dedicatória	vi
Agradecimentos	vii
Listas	ix
Resumo.....	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 O distúrbio de leitura e escrita (DLE).....	5
2.2.Processamento auditivo x DLE	7
2.3.Emissões otoacústica Evocadas.....	10
2.4 Emissões otoacústicas evocadas transientes.....	11
2.5 Supressão das emissões otoacústicas.....	12
3 MÉTODOS	16
4 RESULTADOS	20
5 DISCUSSÃO	41
6.CONCLUSÕES.....	48
7 ANEXOS	50
8 REFERÊNCIAS	60
Abstract.....	66
Bibliografia consultada.....	67

Lista de Tabelas

Tabela 1. Descrição dos participantes dos Grupos G1 e G2 -----	21
Tabela 2. Descrição dos valores de Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas, nos grupos G1 e G2. -----	21
Tabela 2.1. Descrição dos Resultados da Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas nos grupos G1 e G2.-----	22
Tabela 3. Descrição dos Resultados das testagens do Reflexo Estapediano Contralateral nos grupos G1 e G2-----	22
Tabela 4: Descrição do desempenho dos grupos G1 e G2 no teste fala com ruído----	23
Tabela 4.1: Descrição dos resultados do teste de Fala com ruído nos grupos G1e ---	23
Tabela 5. Descrição dos Resultados da Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo nos grupos G1 e G2-----	24
Tabela 5.1 Descrição das provas alteradas na Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo-----	24

Lista de Figuras

Figura 1: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.-----	
26	
Figura 2: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE-----	27
Figura 3: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha direita, no grupo controle-----	27
Figura 4: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha esquerda, no grupo controle.-----	28
Figura 5: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.-----	29
Figura 6: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na esquerda, no grupo de crianças com DLE.-----	29
Figura 7: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na orelha direita, no grupo controle-----	30
Figura 8: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na orelha esquerda, no grupo controle-----	30
Figura 9: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE-----	31
Figura10: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE-----	32
Figura 11: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das	

EOATE, na orelha direita, no grupo controle.-----32

Figura 12: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha esquerda, no grupo controle-----33

Figura 13: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE-----34

Figura 14: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE-----34

Figura 15: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo controle.-----35

Figura 16: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo controle.-----35

Figura 17: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha direita, no grupo de criança com DLE-----35

Figura 18: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha esquerda, no grupo de criança com DLE-----36

Figura 19: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha direita, no grupo controle-----37

Figura 20: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha esquerda, no grupo controle.-----38

Figura 21: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE-----39

Figura 22: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE-----39

Figura 23: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo controle.-----40

Figura 24: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo controle.-----40

Lista de Abreviaturas e Símbolos

CCE- Céulas cilaidas externas

CCI- Células ciliadas internas

PA- Processamento auditivo

DLE- Distúrbio de leitura e escrita

dB- Decibel

Hz- Hertz

KHz-kilohertz

OD- orelha direita

OE- Orelha esquerda

FR- Teste de Fala com Ruído

RA- Reflexo Acústico

NPS-Nível de pressão sonora

NA- Nível de Audição

EOA- Emissão Otoacústica

EOATE-Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas

EOAPD- Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção

SEOATE- Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas

ASPA- Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

RE- Reflexos Estapedianos.

MSV- Memória Seqüencial Verbal

MNV- Memória Seqüencial Não Verbal

LS- Localização Sonora

PA- Processamento Auditivo

SPL- Nível de pressão sonora

Resumo

Objetivo: Investigar as possíveis alterações audiológicas em nível periférico e central, em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita.

Métodos: Trata-se de um estudo piloto que foi realizado no Ambulatório de Audiologia do Hospital São Geraldo–HC/UFMG. A amostra consistiu em 20 participantes entre 8 e 18 anos, divididas igualmente em 2 grupos: estudo (G1), composto de 10 crianças com diagnóstico fonoaudiológico de distúrbio de leitura e escrita; e controle (G2), composto de 10 crianças sem nenhuma doença crônica, síndrome ou história de deficiência auditiva na família, pareados pela faixa etária com o grupo de estudo. Todos participantes apresentavam bom estado geral de saúde, acuidade auditiva dentro dos padrões e normalidade e orelha média saudável. Toda a casuística foi submetida à inspeção visual do meato acústico externo, imitanciometria, triagem auditiva, avaliação simplificada do processamento auditivo, teste de fala com ruído e à EOATEs sem e com ruído contralateral.

Resultados: Foi observada redução do efeito supressivo nas crianças e adolescentes com DLE (G1), embora não tenha sido observado valores estatisticamente significantes entre os valores obtidos no G1 e G2. Estas crianças também apresentaram pior desempenho no teste de fala com ruído, sendo estatisticamente significativa para a OE quando comparado ao grupo controle. Não foi observada relação estatisticamente significativa entre os resultados da avaliação simplificada do Processamento Auditivo assim como entre o dos reflexos estapedianos nos dois grupos.

Conclusões: Não foram observadas alterações auditivas periféricas e centrais nas crianças e adolescentes com DLE, embora o desempenho nos testes realizados tenha sido pior quando comparado ao grupo controle.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a acuidade auditiva e o modo como as informações sonoras são discriminadas, reconhecidas e compreendidas são vitais para o pleno desenvolvimento da leitura e da escrita. O desenvolvimento destas habilidades auditivas permite que a criança perceba os fonemas que compõe a língua, discriminando e reconhecendo seus traços distintivos e ainda percebendo o mecanismo de coarticulação que unem estes fonemas na formação das palavras e frases, por sua vez, estas percepções propiciarão a associação fonema/grafema que é essencial para a escrita e leitura (Tedesco, 2005).

Não se pode desconsiderar também o fato de que a fala cotidiana está sempre inserida em meios ruidosos. Assim, para perceber estes aspectos de composição das palavras a criança deve desenvolver também habilidades que permitam a discriminação da fala em meio ao ruído. Dentre elas pode-se citar os mecanismos perceptuais de atenção e memória de curto prazo e os mecanismos fisiológicos auditivos de fechamento e figura fundo tanto para sons verbais quanto para não verbais (Tedesco,2005).

Um fator essencial para uma efetiva discriminação e compreensão do som é a integridade das vias auditivas responsáveis por estas habilidades. Entre estas destacam-se as vias auditivas eferentes, responsáveis pelos mecanismos de discriminação sonora em meio ao ruído, atenção seletiva e proteção contra lesões por ruídos elevados por possuírem ação direta nas células ciliadas externas, controlando, portanto, o mecanismo de amplificação coclear, modulando as informações que serão enviadas ao córtex auditivo (Moulin et al, 1993, Fávero, 1996) .

A investigação do funcionamento dessas vias pode ser feita por meio da supressão das emissões otoacústicas em presença de ruído contralateral, que é um exame objetivo, não invasivo e de baixo custo, sendo um procedimento de fácil execução que pode otimizar o diagnóstico de alterações funcionais auditivas fazendo com a conduta terapêutica destas crianças enfoque estratégias de trabalho com processamento auditivo, otimizando também o processo terapêutico das crianças e adolescentes com Distúrbio de leitura e escrita (DLE). Portanto, correlacionar os achados eletrofisiológicos com os comportamentais pode reforçar a eficácia deste método diagnóstico na clínica fonoaudiológica.

Além disso, muitos estudos têm investigado fatores que prejudicam o desenvolvimento da leitura e escrita em crianças, porém na literatura atual, poucos

dados têm sido encontrados relacionando o DLE com o funcionamento das vias aferentes, o que torna essencial maiores esclarecimentos sobre esta questão.

Faz-se necessário, portanto, a investigação das vias aferentes nas crianças e adolescentes com DLE e a sua relação com as alterações de processamento auditivo observadas nesta população para possibilitar um tratamento específico, favorecendo a eficácia da intervenção fonoaudiológica e a melhora da qualidade de vida destas crianças, tanto no que diz respeito à audição quanto na estimulação das habilidades necessárias ao desenvolvimento da leitura e escrita.

1.1 Objetivo Geral

1. Investigar as funções audiológicas, em nível periférico e central, em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita.

Objetivos Específicos

1. Avaliar a presença de supressão das Emissões Otoacústicas em crianças e adolescentes com DLE por meio da redução da amplitude das Emissões Otoacústicas Transientes em presença de estimulação contralateral.
2. Correlacionar os achados da pesquisa dos reflexos estapedianos e a supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas.
3. Correlacionar o resultado da supressão das Emissões Otoacústicas em crianças e adolescentes com DLE com o resultado do Teste Fala com ruído.
4. Correlacionar o resultado da supressão das EOA com o resultado da avaliação simplificada de processamento auditivo.

2. Revisão de Literatura

2.1 O distúrbio de leitura e escrita (DLE)

A primeira descrição de um indivíduo normal que apresentava um desempenho satisfatório em todas as tarefas que não incluíam leitura e escrita foi feita em 1896 por Morgan, que empregou o termo 'cegueira congênita da palavra' (Morgan, 1896).

Desde a primeira descrição até os dias atuais ocorre divergência quanto a nomenclatura adequada para descrever os DLE's sendo que muitos termos foram utilizados tais como dislexia, dislexia específica do desenvolvimento, dificuldade específica de leitura, atraso específico de leitura, leitores fracos, distúrbio de leitura e distúrbio do aprendizado da linguagem (Gerber, 1993; Wallach & Buttler, 1994; Doyle, 1996; Catts & Kahmi, 1999). Dessa forma cabe descrever a terminologia que será adotada neste trabalho e em quais autores está baseada.

O distúrbio de leitura e escrita é caracterizado pela dificuldade na aquisição e/ou desenvolvimento da linguagem escrita, podendo manifestar-se tanto como problemas de decodificação fonológica quanto de compreensão da linguagem oral e/ou escrita. Apesar das manifestações evidenciarem –se no período de alfabetização, podem-se verificar algumas manifestações no período pré-escolar como a redução do vocabulário, inadequação na utilização da gramática e dificuldades no processamento auditivo (Gerber, 1993; Wallach & Butler, 1994; Navas, 2002).

No ambiente escolar os termos mais utilizados para definir crianças com dificuldade de leitura e escrita são dificuldade ou problema de aprendizagem. Porém a dificuldade de aprendizagem refere-se a alguma desordem no aprendizado geral da criança. É atribuída a um grupo heterogêneo, pois se manifesta em dificuldades na aquisição e uso da escuta e da fala, leitura e escrita, raciocínio e habilidades matemáticas. Esses problemas podem ocorrer em concomitância com outros problemas de auto-regulação e interação social, com problemas incapacitantes e ainda com influências extrínsecas sem, contudo existirem em decorrência delas (Campos, 1997, National Joint Committee on Learning Disabilities, 1998).

Alguns autores enfatizam que o aprendizado da leitura e da escrita está atrelado a mecanismos sensoriais, motores e a fatores socioemocionais, que em conjunto propiciarão a integração do indivíduo com o meio. Pode-se destacar a importância dos mecanismos visuais, proprioceptivos, vestibulares e auditivos para as vivências

necessárias a este aprendizado. Estas vivências resultam no domínio da linguagem e na capacidade de simbolização (Capovilla, 2002 ; Capovilla et al, 2003; Tedesco, 2005).

As dificuldades dos leitores tidos como fracos relacionadas a codificação das representações fonológicas (associação fonema-grafema) podem referir-se a dificuldade na identificação e discriminação de fonêmicas, percepção de fala no ruído que por sua vez dependem das representações fonológicas completas na memória de trabalho (Mody, 2003).

Ao estudar como habilidades mnemônicas, metalingüísticas verbais e visuoespaciais podem prever o risco de desenvolvimento de dificuldades de leitura e escrita foi observado que habilidades de aritmética, memória fonológica, vocabulário e consciência fonológica e seqüenciamento apresentam relação direta com o desenvolvimento da leitura e escrita. Foram submetidas a avaliação 54 crianças matriculadas na 1ª série na faixa etária de 6 e 7 anos, sendo avaliadas nas habilidades de leitura e escrita, habilidades mnemônicas de codificar, armazenar e evocar informações, habilidades metalingüísticas, verbais relacionadas ao processamento de informação baseada na estrutura da linguagem e visuais (Capovilla et al, 2004).

Os indivíduos com DLE podem apresentar trocas na escrita de natureza perceptual auditiva que são caracterizadas pela substituição de fonemas por outros acusticamente semelhantes, ou trocas de natureza perceptual visual que podem ser caracterizados por substituições em decorrência da dificuldade na verificação que diferentes grafemas podem corresponder a um mesmo grafema ou ainda trocas de grafemas com traçados semelhantes. Além disso, podem ser observadas alterações no formato e na direção do traçado dos grafemas, alterações no ritmo da leitura e dificuldades de elaboração e compreensão gráficas (Tedesco, 2005).

Em um estudo, realizou-se a avaliação do desempenho das habilidades neuropsicológicas em 38 crianças que cursavam a 1ª e 2ª série do ensino fundamental que foram divididas em 3 grupos: um grupo composto por crianças da 2ª série que apresentavam dificuldade de leitura e escrita, outro grupo composto por crianças da 2ª série competentes em leitura e escrita e um terceiro grupo da 1ª série com desempenho semelhante ao das crianças com dificuldade de leitura e escrita da 2ª série. Foi constatada diferença estatisticamente significativa entre os grupos da 2ª série nas habilidades perceptivas e motoras, de velocidade de processamento, de linguagem oral, memória verbal e não verbal (Salles et al, 2006). Também foi constatado que o

desempenho do grupo da 1ª série foi semelhante ao do grupo da 2ª série com dificuldade de leitura e escrita em todas as habilidades avaliadas sugerindo que estas crianças apresentam atraso no desenvolvimento das habilidades avaliadas e não um padrão desviante (Salles et al, 2006).

2.2 Processamento auditivo X DLE

Sabe-se que as manifestações das Desordens do Processamento Auditivo incluem prejuízos na fala, leitura, escrita, linguagem e comportamento social (Pereira,1993).

Embora o desenvolvimento das habilidades auditivas, seja possível a partir da integridade morfológica das vias auditivas, é a aquisição e o desenvolvimento da linguagem que tornam esse processo explicável (Machado, 1993, Frota 2003).

Os estudos têm mostrado que não somente as alterações periféricas resultam em dificuldade para ler e escrever, dando a devida atenção ao processamento das informações ao longo da via auditiva e aos mecanismos auditivos fisiológicos responsáveis pelo desenvolvimento das habilidades de identificação de figura –fundo, de fechamento auditivo, de discriminação da fonte sonora, de discriminação de sons verbais e não verbais em seqüência e de generalização auditiva, tão essenciais para que o indivíduo possa desenvolver a leitura e a escrita (Cruz e Pereira, 1996; Capovilla e Capovilla,1998; Ribas- Guimarães, 2000;Tedesco, 2005).

Segundo a proposta de definição da ASHA em 1996, o processamento auditivo consiste em processos do sistema auditivo que resultam em diversos fenômenos comportamentais, incluindo fala e linguagem, apresentando correspondência neurofisiológica, assim como funcional (ASHA, 1996).

Deve-se levar em consideração que a alterações do reflexo estapediano podem favorecer a ocorrência de desordens do processamento auditivo devido ao fato da contração dos músculos estapédicos e as habilidades de processamento auditivo serem igualmente reguladas pela ação do complexo olivar superior (Carvallo, 1996).

A comparação entre as habilidades auditivas e de linguagem em crianças com queixas de dificuldade de aprendizagem foi estudada por Cruz em 1996. Foram avaliadas 24 crianças na faixa etária de 8 a 12 anos que apresentavam queixa de fracasso escolar, sendo submetidas a avaliação de linguagem e aos testes de memória seqüencial verbal e não verbal e de localização sonora propostos por Pereira em 1993.

A autora concluiu que as crianças com alteração apresentavam também alteração no processamento auditivo, embora o desempenho na avaliação de linguagem tenha sido significativamente pior que na avaliação auditiva (Cruz, 1996).

Dentre as habilidades auditivas podem ser citadas as habilidades de fechamento auditivo, figura fundo, memória seqüencial verbal e não verbal, discriminação dos padrões de frequência e duração (Pereira, 1997; Meneguelo, 1998).

Um estudo com 32 crianças atendidas no grupo de leitura e escrita da Clínica de Fonoaudiologia da UNESP foi realizado na tentativa de correlacionar as trocas de sonoridade observadas na escrita dessas crianças com alterações auditivas periféricas e centrais. Foi observado que 12,5% das crianças apresentavam alteração do limiar auditivo enquanto que 100% apresentavam alteração nas habilidades de processamento auditivo avaliadas por meio da aplicação da avaliação simplificada do processamento auditivo proposta por Pereira em 1993 (Nishino et al, 1997 citado por Furbeta, 2005).

As crianças com distúrbio de aprendizagem podem ter distúrbios neuroauditivos. Esses distúrbios podem ser identificados, analisados e quantificados através da avaliação do Processamento Auditivo (Katz, 1999).

A análise comparativa dos resultados dos testes de memória seqüencial verbal e não verbal e de localização sonora com o desempenho em tarefas de leitura e escrita foi realizada em adolescentes de 12 a 14 anos, sendo constatado que as alterações nos resultados dos testes de memória seqüencial não verbal associam-se com desempenho insatisfatório em tarefas de leitura e escrita (Felippe, 2000).

A avaliação Simplificada do Processamento Auditivo, e outras avaliações comportamentais, tais como, *Pediatric Speech Intelligibility (PSI)*, fala com ruído, fala filtrada, *Competing Environmental Sounds (CES)* e escuta dicótica com dígitos foram aplicados em 26 crianças com diagnóstico de distúrbio de aprendizagem e limiares audiológicos normais e constatou-se que 100% das crianças apresentava alterações das habilidades de processamento auditivo (Ribas-Guimarães, 2000)

A avaliação do processamento auditivo pode ser realizada por meio dos testes comportamentais que avaliam a função auditiva, ou seja, as habilidades auditivas, e pode ser realizada por meio de testes eletrofisiológicos, que por sua vez verificam a integridade da via auditiva. A interpretação adequada e consistente da avaliação dos processos da audição seja por meio da avaliação comportamental ou da avaliação

eletrofisiológica, irá resultar na precisão do diagnóstico audiológico e no conseqüente direcionamento terapêutico (Bamiou et al., 2001; Chermak e Musiek, 2002).

Um estudo de Meneguelo comparou o resultado da avaliação de processamento auditivo com as alterações do reflexo acústico contralateral, sendo realizados testes em 100 indivíduos entre 7 e 18 anos. A amostra foi submetida a bateria de testes comportamentais do processamento auditivo proposta por Pereira em 1997. A habilidade de figura-fundo apresentou maior ocorrência de alteração, estando alterada em 95% dos indivíduos. A autora constatou que 62% das crianças que apresentavam alterações do processamento auditivo apresentavam alteração do reflexo acústico contralateral, sugerindo que a alteração dos reflexos estapedianos pode acarretar prejuízos no processamento auditivo, visto que não ocorre a atenuação das freqüências baixas que melhora a percepção das freqüências altas e conseqüentemente a percepção da fala (Meneguelo, 2002).

Com o objetivo de estudar as alterações de processamento auditivo em crianças com transtorno específico de leitura foi realizado um estudo aplicando-se os testes de fala com ruído, *Staggered Spondaic Word test (SSW)*, a Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo, Dicótico não verbal (DNV) e padrão de freqüência e duração. Constatou-se desempenhos diferentes e estatisticamente significantes, entre as crianças com e sem transtornos específicos da leitura e da escrita nos testes de Processamento Auditivo (SSW, Fala com ruído, Dicótico não Verbal, padrão de duração e padrão de freqüência). Os resultados sugerem que as manifestações do transtorno estão associadas com as inabilidades auditivas de ordenação temporal complexa de sons verbais, fechamento, figura-fundo para sons verbais, figura-fundo para sons não verbais, escuta direcionada e identificação de padrão de sons (Frota, 2003).

A associação da dificuldade de leitura a um déficit de processamento fonológico, que por sua vez remete as habilidades de consciência fonológica e ainda a habilidades auditivas, em especial, a percepção de fala no ruído. Todos estes fatores estão atrelados a um funcionamento adequado da memória de trabalho (Mody 2003, Salles, 2006).

Os testes comportamentais de avaliação do processamento auditivo pretendem avaliar as habilidades auditivas específicas de acordo com o tipo de estímulo e a resposta exigida (Pereira, 2005).

A habilidade auditiva de fechamento auditivo pode ser caracterizada como a capacidade do indivíduo de identificar os sons verbais acusticamente incompletos. O

teste de fala com ruído pode ser citado como um dos procedimentos que avaliam esta habilidade (Pereira, 2005).

Foi realizado um estudo com o objetivo de avaliar o processamento auditivo em crianças com dificuldades escolares. Para tal, foram avaliadas 89 crianças com queixa de dificuldade escolar e 60 que não apresentavam essa queixa, na faixa etária de 8 a 10 anos. Aplicou-se os testes Pediatric Speech Intelligibility (PSI), fala com ruído, Staggered Spondaic Word test (SSW), e o Dicótico não verbal (DNV). As autoras observaram melhora do padrão de respostas nos testes com o avanço da idade e que as crianças com dificuldade escolar apresentaram pior desempenho em todos os testes aplicados, o que remete a um atraso maturacional das habilidades de processamento auditivo (Neves e Shochat, 2005).

A investigação da memória seqüencial verbal de crianças de 3 a 12 anos foi realizada aplicando-se o teste de memória seqüencial verbal proposto por Pereira em 1993 e 1997. Foram avaliadas 241 crianças de 3 a 12 anos de ambos os sexos, oriundas de escolas pública e privadas da cidade de Feira de Santana na Bahia. As autoras concluíram que ocorre aumento do número de acertos no teste em função do avanço da idade cronológica (Pereira et al, 2005).

Ao se aplicar a avaliação simplificada do PA proposta por Pereira em 1993, em 9 crianças com dificuldade de leitura e escrita, na faixa etária de 7 a 9 anos, foi observado que toda a amostra apresentou alteração do PA, sendo pior o desempenho dessas crianças na prova de MSNV. (Furbeta, 2005)

Para correlacionar os resultados do PA com o exame de imagem entre indivíduos disléxicos e indivíduos sem queixa de aprendizagem foram avaliadas 36 crianças de ambos os sexos na faixa etária de 8 a 12 anos. Os autores constataram ocorrência estatisticamente significativa de alterações do processamento auditivo nas crianças com dislexia e ainda observaram que estas crianças apresentaram alterações no processamento neurológico central que podem ser detectadas tanto pelos testes comportamentais quanto pelo exame de neuroimagem (Sauer, 2006).

2.3 Emissões otoacústicas Evocadas

As Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAEs), foram descritas pela primeira vez por Kemp (1978), que as caracterizou como energia sonora emitida pelo sistema auditivo, captada no conduto externo, após 10 milissegundos (ms) de estimulação

acústica. A partir desta constatação foi possível demonstrar que a cóclea não somente recebe os sons, mas também pode produzir energia acústica (Kemp, 1978). Esta energia acústica é originada do processo mecânico de contração das células ciliadas externas, resultando no mecanismo de amplificação coclear, ou seja, no controle de sensibilidade da cóclea (Dallos, 1997; Vono-Coube, Costa Filho, 1998; Pialarissi, 2000).

Durante a interpretação dos resultados do teste de emissões otoacústicas deve-se levar em consideração que uma resposta de emissão consistente não significa apenas integridade coclear, mas também que o sistema de condução do ouvido médio está funcionando plenamente, visto que a energia vibratória produzida na cóclea deve ser conduzida de modo retrógrado, passando pela cadeia ossicular e membrana timpânica para que seja transduzida em sinal acústico. Dessa forma, recomenda-se a realização da imitanciometria a fim de garantir a integridade de funcionamento da orelha média, viabilizando a captação das emissões otoacústicas (Vono-Coube, Costa Filho, 1998).

A testagem das Emissões Otoacústicas é um procedimento objetivo, não invasivo e que permite ao examinador avaliar a função coclear e mais especificamente o funcionamento das células ciliadas externas. A contração das células ciliadas externas ocorre na presença e na ausência de estimulação acústica, resultando em emissões otoacústicas evocadas e espontâneas respectivamente. As EOAEs são classificadas de acordo o estímulo que as evoca em transiente evocada, estímulo-freqüência e produto de distorção (Vono-Coube, Costa Filho, 1998).

2.4 Emissões otoacústicas evocadas transientes

Denomina-se emissões otoacústicas evocadas transientes as emissões que são eliciadas por um breve estímulo acústico (click), o que resulta numa investigação da integridade do sistema auditivo periférico considerando que será obtida resposta das freqüências na faixa de 300 a 8000 Hz. Observa-se que as Emissões Otoacústicas Transientes encontram-se ausentes em indivíduos com limiares acima de 30 dB (Kemp, 1978).

A amplitude das emissões transientes relaciona-se a fatores diversos, como a energia do estímulo, sua duração média e a ressonância individual de cada orelha. As freqüências dominantes são detectadas dentro da faixa de freqüência de 500 a 4000 Hz e surgem em latências específicas que dependem da freqüência do estímulo. Os estudos descrevem, por exemplo, valores de latência entre 1 e 16 ms para freqüência

ao redor de 1000 Hz. A faixa mais importante para gerar as EOAETs é 1 a 2 KHz em adultos (Probst et al, 1991).

Em 1993 Feniman avaliou 100 indivíduos, sendo 50 do sexo masculino e 50 do sexo feminino na faixa etária de 18 a 30 anos com audição normal. As emissões foram registradas em todos os indivíduos em ambas as orelhas. Observou-se que o espectro de frequência alcançou a faixa de 500 a 4000 Hz e a energia máxima da emissão ocorreu nas frequências de 1000 a 1,500 Hz. Foi constatada diferença estatisticamente significativa entre o nível do click e o nível da emissão em relação ao sexo. Nesse contexto, deve-se considerar a variação da resposta de amplitude das emissões em decorrência a fatores como idade e sexo (Hood et al, 1996).

Durante o procedimento são apresentados a orelha testada uma série de clicks, que são estímulos sonoros de banda larga, com intensidade sonora conforme o protocolo adotado. A apresentação do click pode ocorrer de forma linear, quando são emitidos sempre na mesma fase e amplitude, e não linear, quando são apresentadas séries de quatro estímulos, sendo três deles com a mesma fase e amplitude e o quarto em que a fase é invertida e com o triplo da amplitude dos primeiros de forma que a soma entre eles seja igual a zero. A apresentação dos estímulos de modo não-linear resulta em uma medição sem artefatos ou respostas de componentes lineares do ouvido a estímulos transientes. Deve-se ainda levar em consideração relação sinal ruído (Munhoz et al, 2000).

A maioria dos estudos tem reportado ao uso do estímulo click não linear em intensidades moderadas (80 dB NPS) ou a 45 dB acima do limiar perceptual. Reforçam também que as respostas são mais consistentes na região das frequências médias, o que pode estar relacionado com o fato da orelha média apresentar transferência mais favorável às frequências de 1000 a 3000 Hz (Glatke & Robinette, 2002).

Pode-se dizer que a idade afeta a amplitude das Emissões Otoacústicas Transientes, sendo que ocorre redução da amplitude com o crescimento. Como resultado não somente do declínio da atividade coclear, mas também do aumento do volume do meato acústico externo (Carvalho, 2003).

2.5 Supressão das otoemissões acústicas

A inervação eferente da cóclea origina-se no complexo olivar superior e pode ser dividida em dois grupos básicos de neurônios que formam o feixe olivococlear lateral e

o feixe olivococlear medial. Os neurônios que compõe o feixe olivococlear medial possuem fibras mais espessas e mielinizadas que inervam as células ciliadas externas. Cabe ressaltar que a maioria destas fibras cruzam-se ao nível do soalho do quarto ventrículo se projetando para a cóclea contralateral, restando somente 24 a 26% das fibras eferentes mediais do tipo não cruzado (Warr, 1979; Breuel, 2001).

A testagem da supressão das emissões otoacústicas evocadas transientes foi realizada em 70 indivíduos, sendo que 60 apresentavam audição normal, sete apresentavam perda auditiva profunda unilateral originada de uma história de “parotidite” mas com audição normal na outra orelha, um indivíduo com paralisia de Bell e ausência de reflexos estapedianos e dois indivíduos com ressecção do tendão do músculo estapédico. O objetivo do estudo foi observar a supressão das Emissões Otoacústicas Transientes em função da variação dos parâmetros de estimulação. Foi constatada redução de 3,77 dB na amplitude da emissões quando foi introduzido ruído de banda larga a 50 db SPL na orelha contralateral. O estímulo apresentado na orelha testada era do tipo não linear a 75 dB SPL de intensidade. Foi observada presença do efeito supressivo nos indivíduos com ausência do reflexo estapédico (VeUILlet et al, 1991). Cabe ressaltar que a supressão das emissões ocorre mesmo em intensidades que não eliciam o reflexo estapédico (VeUILlet et al, 1992).

A supressão das otoemissões acústicas pode ser caracterizada como a redução da amplitude da resposta que é captada no canal auditivo. Esta redução é relativamente pequena, da ordem de 1 a 4 dB. Este efeito ocorre depois da introdução de um ruído mascarador contralateralmente e os estudos demonstram o envolvimento das vias eferentes nesse mecanismo, visto que, são responsáveis pela modulação da sensibilidade da cóclea por meio da inibição ou excitação das células ciliadas externas (Berlin et al, 1993; Liberman et al 1996; Velenovsky, Glatke, 2002).

Os estudos mostram que a introdução do ruído de banda larga contralateralmente a orelha testada apresenta maior efeito supressivo que ruídos de banda estreita, por exemplo. Tal fato pode ser explicado pela excitação de um maior número de fibras eferentes, visto que o ruído de banda larga contém energia acústica na faixa de 20 a 20000 Hz (Berlin et al, 1993).

O aumento da intensidade da estimulação contralateral pode resultar em modificações do efeito supressivo, levando-se em consideração que o aumento da intensidade pode desencadear o reflexo estapédico. Em geral, os estudos

demonstram que o ruído de banda larga mostra efeito supressor mais efetivo quando apresentado na intensidade de 50 dB SPL (Norman e Thornton, 1993).

A investigação da supressão das emissões otoacústicas evocadas transientes em 40 indivíduos, sendo 20 com audição normal, 10 com secção do nervo vestibular, 7 apresentavam ausência do reflexo estapediano e 3 submetidos a descompressão do VII par de nervo craniano. Esta investigação permitiu demonstrar que ocorre envolvimento das vias eferentes na supressão das emissões, sendo observada redução significativa do efeito supressor nas orelhas em que o nervo havia sido ressecado em comparação com a orelha saudável. Além disso, foi demonstrado que não ocorre contribuição do músculo estapédico durante o efeito supressivo, uma vez que nos indivíduos com paralisia de Bel, a supressão ocorreu de maneira semelhante aos indivíduos com audição normal (Giraud et al, 1995)

A supressão das otoemissões acústicas por produto de distorção foi pesquisada por Liberman et al, em 1996. A testagem foi realizada em gatos sendo que foram observadas respostas com o feixe olivococlear medial íntegro, parcialmente seccionado e totalmente seccionado. Dessa forma, observou-se redução da supressão das otoemissões otoacústicas à medida que o feixe olivococlear medial era removido (Liberman, et al, 1996).

Acredita-se que o papel da modulação da sensibilidade da cóclea pelas vias eferentes vai desde a proteção quanto a ruídos intensos, captação do sinal na presença de ruído simultâneo, equilíbrio entre despolarização e hiperpolarização das CCE, nas habilidades de localização sonora, atenção e atenuação auditiva (Shaley et al., 1997; Breuel, 2001; Azevedo, 2003; Carvallo, 2003).

Já é conhecido que as vias eferentes modulam a atividade das células ciliadas externas, e que, indiretamente, este mecanismo modifica também a atividade das células ciliadas internas, visto que interfere na movimentação da membrana tectória, alterando a estimulação das células ciliadas internas reduzindo conseqüentemente o potencial de ação no nervo auditivo. Porém não há consenso sobre a implicação desta função no desempenho auditivo dos indivíduos (Breuel, 2001; Fávero, 2006).

A redução da função do sistema olivoclear medial foi estudada em crianças que apresentavam disfunção do processamento auditivo e conseqüente dificuldade de aprendizagem. O estudo foi realizado a partir de uma amostra de 30 crianças com idade média de 9 anos, dentre as quais 15 crianças apresentavam audição normal e não tinham qualquer outra patologia associada constituindo o grupo controle. As outras 15

crianças apresentavam diagnóstico de disfunção de processamento auditivo após terem sido submetidos a bateria de testes comportamentais recomendados por Chemark e Musiek em 1997. Os autores concluíram que o grupo de estudo apresentou redução do efeito supressivo das emissões otoacústicas evocadas transientes, o que sugere uma diminuição da função do sistema olivococlear nestas crianças (Muchnik et al, 2004).

Em 2006, Sanches et al investigaram a ocorrência de supressão de Emissões Otoacústicas Transientes em crianças com desordem do processamento auditivo na faixa etária de 7 a 11 anos. A amostra foi constituída de 51 crianças distribuídas em três grupos: o grupo controle composto por 15 crianças sem queixa de dificuldade escolar e com audição normal, um grupo de estudo composto por 20 crianças que apresentavam desordem do processamento auditivo, mas com desempenho normal no teste de fala com ruído proposto por Pereira (1993), e ainda um grupo composto por 16 crianças com desordem do processamento auditivo e com desempenho abaixo dos padrões de normalidade no teste de fala com ruído proposto por Pereira (1993). As autoras compararam fatores como a reprodutividade da supressão das emissões, a influência do tipo de estímulo (linear e não linear) no efeito supressivo das emissões otoacústicas evocadas transientes e a ocorrência da supressão nos grupos estudados. Foi observado que o exame é reprodutivo visto que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois registros realizados em cada orelha testada. Outra constatação foi de que o tipo do estímulo não influencia significativamente no valor de supressão observado e que as crianças com desordem do processamento auditivo apresentaram a redução do efeito supressivo quando comparadas as do grupo controle, embora essa não tenha sido observada diferença entre os valores encontrados nos dois grupos de estudo (Sanches, 2006).

3. Métodos

Esta pesquisa foi realizada no Ambulatório de Audiologia do Hospital São Geraldo – HC/ UFMG e foi aprovada pelo COEP em 3 de abril de 2008 segundo o parecer nº ETIC 672/07. Todos os participantes da pesquisa e seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo1).

A casuística do estudo foi composta por 20 crianças e adolescentes na faixa etária de 8 a 18 anos. Destes dez indivíduos apresentavam diagnóstico fonoaudiológico de Distúrbio de Leitura Escrita em terapia no Ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital São Geraldo – HC/ UFMG, constituindo, portanto o grupo de estudo da pesquisa.

O diagnóstico fonoaudiológico do Distúrbio de Leitura e Escrita é baseado nas descrições de Navas (2002) e Tedesco (2005).

O grupo controle foi constituído de crianças e adolescentes pareados quanto a faixa etária com o grupo de estudo, sem queixas auditivas, de dificuldade escolar e trocas na fala.

Todos participantes apresentavam bom estado geral de saúde, nenhuma doença crônica ou síndrome associada, ou história de deficiência auditiva na família. Apresentavam orelha média saudável e acuidade auditiva dentro dos padrões e normalidade segundo Davis e Silverman (1970). Dessa forma, os participantes apresentavam timpanometria sem alterações e limiares audiométricos de até 25 dB NA nas faixas de frequência de 1000 a 4000 Hz.

Toda a casuística foi submetida, à inspeção visual do meato acústico externo, imitanciometria, triagem auditiva, aplicação da avaliação simplificada do processamento auditivo, ao teste fala com ruído e a EOATEs sem e com ruído contralateral na intensidade de 50 dB NA.

A inspeção visual do meato acústico externo foi realizada através do otoscópio HEINE mini 2000 com o objetivo de verificar a existência de fatores que poderiam impedir a realização dos demais procedimentos, como por exemplo, presença de cerume. Nesses casos, os participantes foram encaminhados a avaliação otorrinolaringológica e após a remoção do cerume os demais procedimentos foram realizados.

A imitanciometria foi realizada no imitanciómetro Az7, marca Interacoustics®, padrão de calibração ANSI S3. 6/ISSO 389. A obtenção da curva timpanométrica e dos reflexos acústicos contralaterais nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz teve como objetivo a verificação de qualquer tipo de disfunção de orelha média, conforme a recomendação proposta por Jeguer, 1970.

A pesquisa dos limiares audiométricos foi realizada no audiômetro AC33 da marca Interacoustics® (padrão de calibração ANSI S3.6/ISO 389). Apresentou-se um tom puro de 25 dB nas frequências de 1000 a 4000 Hz, visto que estas são as frequências testadas pelo click do teste de emissão otoacústica transiente. O participante foi instruído a levantar mão caso ouvisse o estímulo dado. As orelhas foram testadas em separado, em cabina acústica. Dessa forma, foi possível verificar a acuidade auditiva do participante nas frequências testadas e realizar a aplicação do teste de fala com ruído proposto por Pereira (1997).

O teste fala com ruído foi realizado para avaliar a habilidade auditiva de figura fundo e fechamento auditivo (Pereira, 1997). O teste foi realizado em cabina acústica, no audiômetro AC33, da marca Interacoustics® (padrão de calibração ANSI S3.6/ISO 389). Utilizou-se a lista de palavras proposta por Pen & Mangabeira-Albernaz em 1973 (Anexo 2). Foram realizadas testagens com relação sinal ruído 0 e + 10 db, sendo o estímulo foi dado a 40 dB NS, acima da média dos limiares audiométricos de 500 a 2000 Hz (Baran & Musiek, 1991). Introduziu-se ruído branco ipsilateralmente ao estímulo. Considerou-se o padrão de normalidade de 90% de acerto segundo Pereira e Schochat (1997).

A realização da avaliação simplificada do processamento auditivo proposta por Pereira (1993) e Corona (2005) teve como objetivo avaliar as habilidades de discriminação dos sons verbais e não verbais em seqüência e discriminação da direção da fonte sonora. Para a prova de Memória Seqüencial não-verbal, foram utilizados o agogô campânula grande, o guizo, o sino e o coco, que foram percutidos em ordens diferentes, e na prova de Memória Seqüencial verbal foram utilizadas silabadas pa, ta, ca, fa. Para a prova de Localização sonora, utilizou-se o sino que foi percutido nas quatro direções (acima, frente, atrás, a direita e a esquerda da cabeça). O protocolo da Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo está descrito no Anexo 3.

O exame das Emissões Otoacústicas Transientes evocadas por click foi realizado em cabina acústica, sendo utilizado o aparelho AuDx, da marca Biologic para o seu registro. Adotou-se o protocolo de click não linear (1 a 4 KHz) a 80 dB NPS de intensidade. As respostas foram consideradas presentes quando a reprodutibilidade era maior ou igual a 70%, relação eco-ruído maior ou igual a 6 dB nas frequências de 1,2 a 3,5 KHz e a estabilidade da sonda maior do que 90%.

Após a captação das Emissões Otoacústicas Transientes, realizou-se novamente o teste com a introdução concomitante de ruído mascarador, tipo *speech noise*, contralateral na intensidade de 50 dB NA. O ruído foi apresentado através do fone TDH-39 e produzido pelo audiometro AC33, da marca Interacoustics® (padrão de calibração ANSI S3.6/ISO 389). A escolha da primeira orelha foi aleatória. Considerou-se como supressão das emissões otoacústicas a redução da amplitude de 1 a 4 dB segundo a descrição de Velenovsky e Glatke (2002).

Para a confirmação da presença de supressão foi realizada uma segunda testagem, sem que as condições iniciais fossem modificadas (retirada da sonda ou do fone). Quando na segunda testagem ocorria ausência de supressão, uma terceira medição era realizada para confirmação do resultado. Dessa forma, participaram da pesquisa somente os participantes que mantiveram um padrão de resposta (ausência ou presença de supressão) em 50% das testagens realizadas. A janela de análise foi de 216 ms.

O método estatístico utilizado para a análise dos dados foi o teste exato de Fisher, com nível de significância de 5% ou $p= 0,05$. Foram comparados o desempenho de cada teste comparando o grupo controle e o grupo de estudo, e a correlação entre os desempenhos nos teste realizados entre os grupos avaliados no grupo de estudo e no grupo controle.

Obteve-se ainda a média e o desvio padrão dos valores do reflexo acústico, da supressão da emissão e da idade dos grupos estudados.

4. Resultados

A amostra foi constituída de 20 crianças e adolescentes entre 8 e 16 anos, sendo 10 do grupo de estudo e 10 do grupo controle. Na tabela 1 estão descritos os dados referentes a idade e ao sexo dos participantes, comparando o Grupo de estudo (G1) e o Grupo controle (G2).

Tabela 1: Descrição dos participantes nos Grupos G1 e G2

	N ° de indivíduos		Média de idade
	Feminino	Masculino	
G1	4	6	10,7
G2	6	4	11,9
Total	10	10	11,3

Legenda: G1(Grupo de Estudo) / G2 (Grupo controle).

Os valores da supressão das EOAT, por orelha, nos grupos G1 e G2 estão descritos na tabela 2. A tabela 2.1 descreve os resultados da supressão em ambos os grupos, o valor de p obtido para OD foi de 0,3250¹ e de 0,5001² para a OE.

Tabela 2: Descrição dos valores de Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas, nos grupos G1 e G2

		G1	G2
Orelha Direita	Média	0,71	1,28
	Desvio-padrão	1,48	0,95
	Mediana	0,45	1,1
	Mínimo	-1,5	0,4
	Máximo	3,3	3,5
	Média	1,08	1,49
Orelha Esquerda	Desvio-padrão	0,66	0,8
	Mediana	1	1,4
	Mínimo	0,2	0,7
	Máximo	2,4	3,3

Legenda: A tabela 2 descreve valores de Supressão medidos em dB(decibel). G1(grupo de estudo)/ G2 (grupo controle).

Tabela 2.1: Comparação dos Resultados da Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas nos grupos G1 e G2.

		Grupos			Grupos				
		G1	G2	Total	G1	G2	Total		
Orelha Direita ¹	Supressão das EOATE Presente	3	5	8	Orelha Esquerda ²	Supressão das EOATE Presente	5	6	11
	Ausente	7	5	12		Supressão das EOATE Ausente	5	4	9
Total		10	10	20	Total		10	10	20

Legenda: EOATE: Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas. G1(Grupo de estudos)/ G2(Grupo controle).

Na tabela 3 estão comparados os resultados dos Reflexos Estapedianos Contralaterais por orelha, nos grupos G1 e G2. Foi obtido um valor de p de 0,1750 ³ para a orelha direita e de 0,1850 para a orelha esquerda.

Tabela 3: Comparação dos Resultados das testagens do Reflexo Estapediano Contralateral nos grupos G1 e G2

		Grupos			Grupos				
		G1	G2	Total	G1	G2	Total		
Orelha Direita	Reflexos Estapedianos Presente	6	6	12	Orelha Esquerda	Reflexos Estapedianos Presente	7	6	13
	Ausente	1	0	1		Reflexos Estapedianos Ausente	0	1	1
	Contralaterais Aumentado	3	4	7		Reflexos Estapedianos contralaterais Aumentado	3	3	6
Total		10	10	20	Total		10	10	20

Legenda: G1(grupo de estudo)/ G2(grupo controle)

Os valores do número de acertos no teste fala com ruído, por orelha, nos grupos controle e de estudo estão na tabela 4. Na tabela 4.1 há comparação dos resultados do teste fala com ruído comparando os dois grupos e obteve-se um valor de p estatisticamente significativo ($p < 0,05$) apenas para orelha esquerda .

Tabela 4: **Descrição do desempenho dos grupos G1 e G2 no teste fala com ruído**

		G1(n=10)	G2(n=10)
Orelha Direita	Média	72%	92%
	Desvio-padrão	5,88	3,05
Orelha Esquerda	Média	68%	92%
	Desvio-padrão	6,02	2,79

Legenda: G1(grupo de estudo/ G2 (grupo controle)

Tabela 4.1: **Descrição dos resultados do teste de Fala com ruído nos grupos G1 e G2.**

	Grupos				Grupos			
	G1	G2	Total		G1	G2	Total	
Teste da fala com ruído	Normal	1	6	7	Normal	0	8	8
	Alterado	9	4	13	Alterado	10	2	12
Total		10	10	20	Total	10	10	20

Legenda: G1(grupo de estudo)/ G2(grupo controle)

Os resultados da Avaliação simplificada do processamento auditivo foram comparados e descritos na tabela 5 comparando os grupos G1 e G2. O valor de p obtido a partir dessa comparação foi de 0,5000 evidenciando que não há relação estatisticamente significativa entre o desempenho dos grupos nesta avaliação.

Tabela 5: Descrição dos Resultados da Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo nos grupos G1 e G2

		Grupos		Total	
		G1	G2		
Avaliação Simplificada do PA	Normal		6	7	13
	Alterada		4	3	7
Total			10	10	20

Legenda: G1(grupo de estudo)/ G2(grupo controle). PA(processamento auditivo)

As provas alteradas da triagem do processamento auditivo estão expostas na Tabela 5.1, comparando os grupos G1 e G2. Assim como na tabela anterior, o valor de p obtido foi de 0,316.

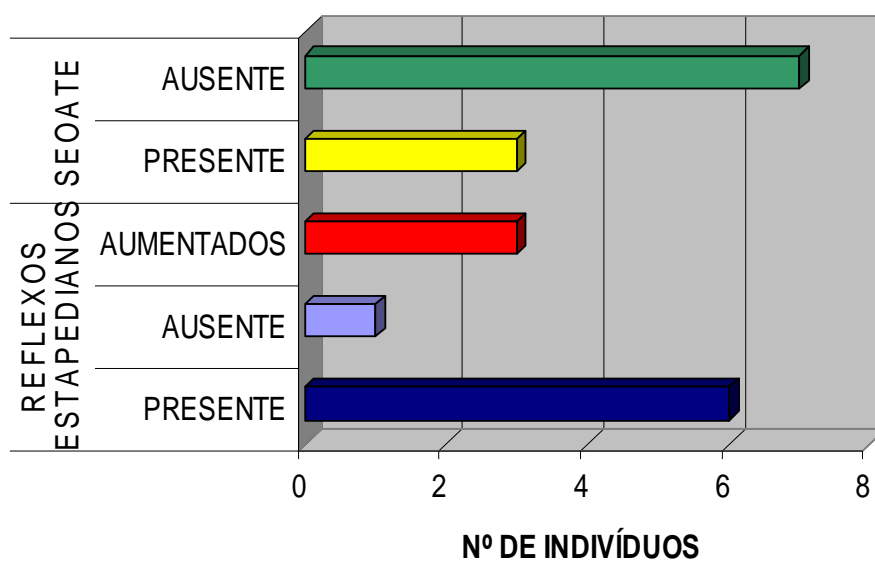
Tabela 5.1: Descrição das provas alteradas na Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

	Grupos		Total
	G1	G2	
Nenhuma prova alt.	6	7	13
Prova alterada MSV + MSNV	5	3	8
Total	11	10	21

Legenda: G1(grupo de estudo)/ G2(grupo controle). MSV(Memória Seqüencial Verbal)/ MSNV (Memória Seqüencial Não Verbal)

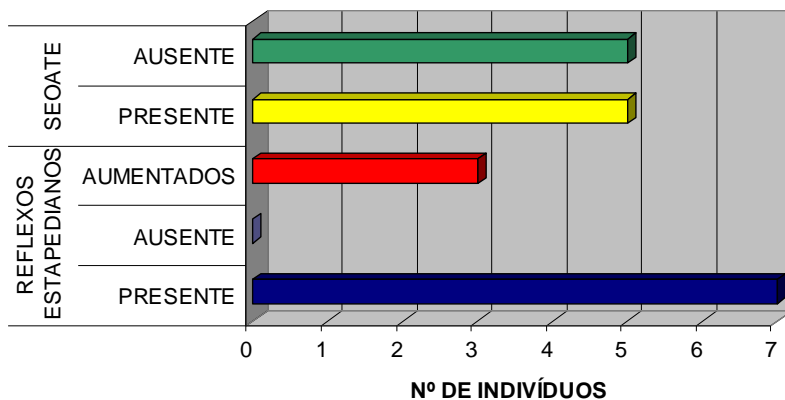
A partir da comparação entre os resultados da supressão das EOATE e dos Reflexos Estapedianos Contralaterais foram obtidos os gráfico (figuras 1 e 2) do grupo G1 e 3 e 4 (figuras 3 e 4) para o grupo G2. O valor de p obtido foi de 0,1500 para a OD e de 0,0833 para a OE no G1. No G2 os valores obtidos foram 0,4762 para OD e 0,2143 para OE.

Figura 1: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.



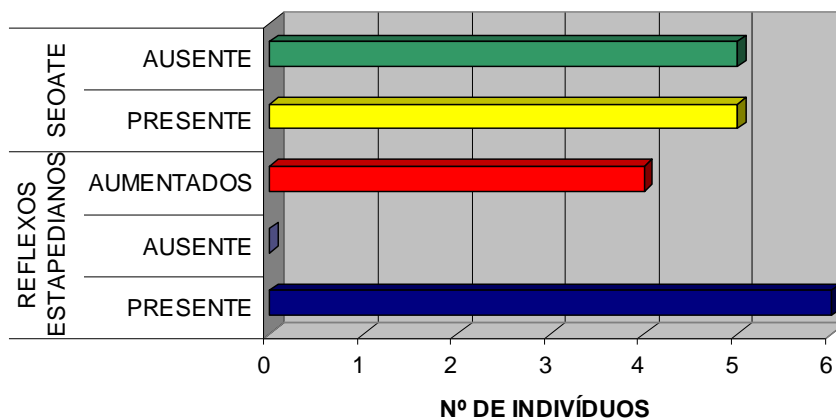
LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas).

Figura 2: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE.



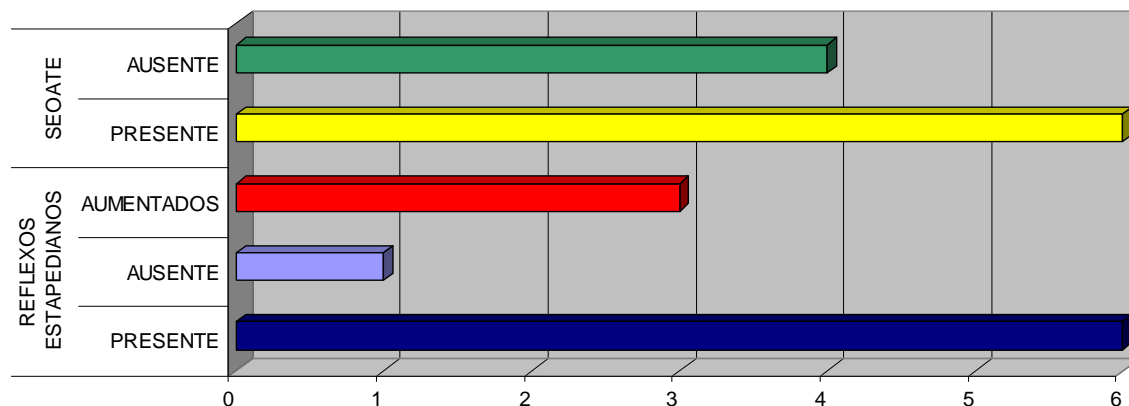
LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas).

Figura 3: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha direita, no grupo controle.



LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas).

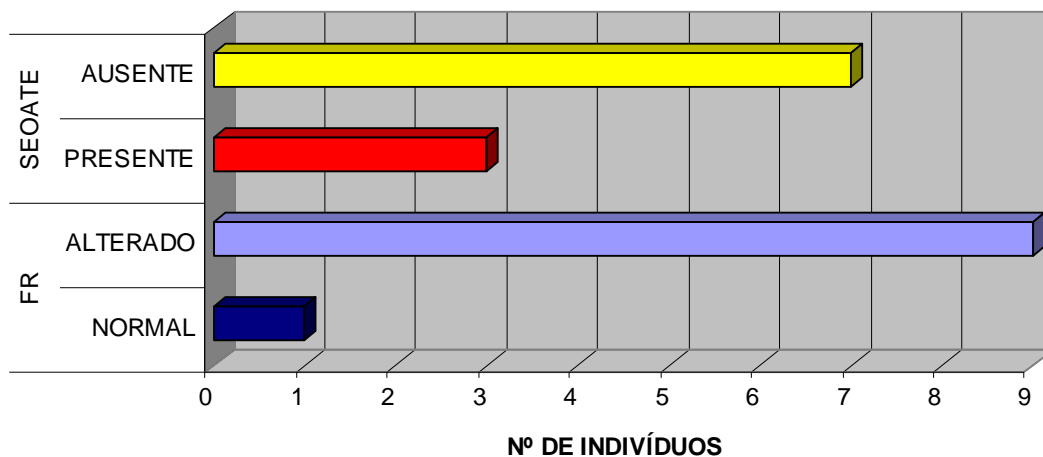
Figura 4: Relação dos reflexos estapedianos e da supressão das EOATE na orelha esquerda, no grupo controle.



LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas).

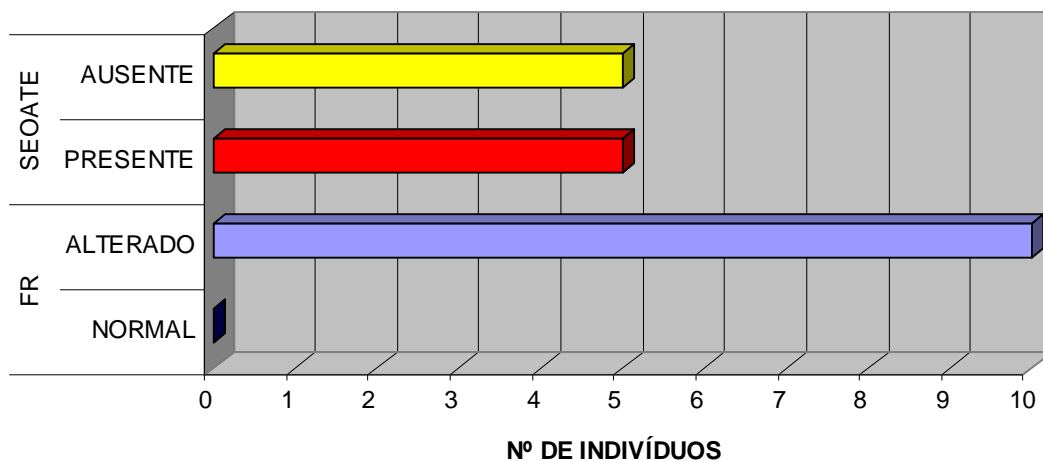
Os gráficos 5, 6, 7 e 8 (figuras 5, 6, 7 e 8) foram obtidos a partir da comparação dos resultados da supressão das EOAT e do Teste de Fala com ruído. Foram obtidos valores de p igual a 0,7000 para a OD e de 1,000 para OE no G1. No G2 foram obtidos valores iguais a 0,2619 para OD e 0,6666 para OE.

Figura 5: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.



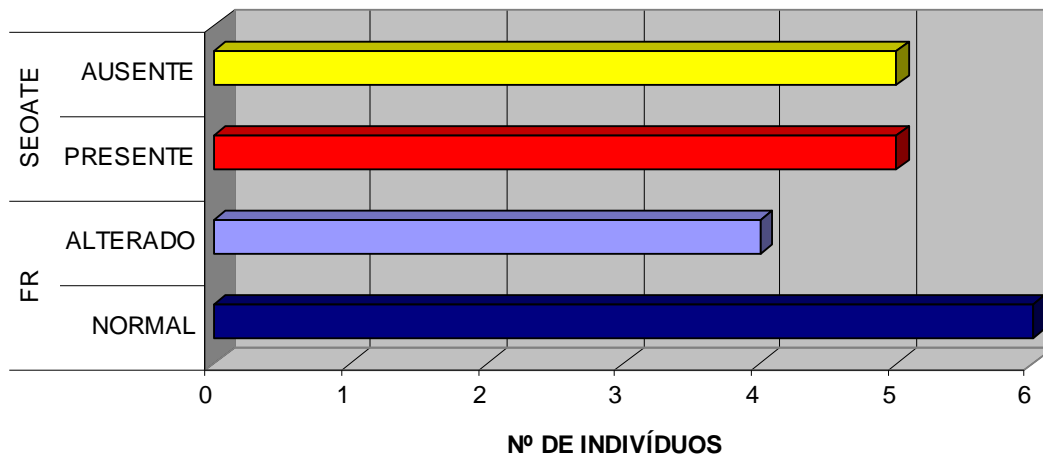
LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). FR(Teste de Fala com Ruído)

Figura 6: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na esquerda, no grupo de crianças com DLE.



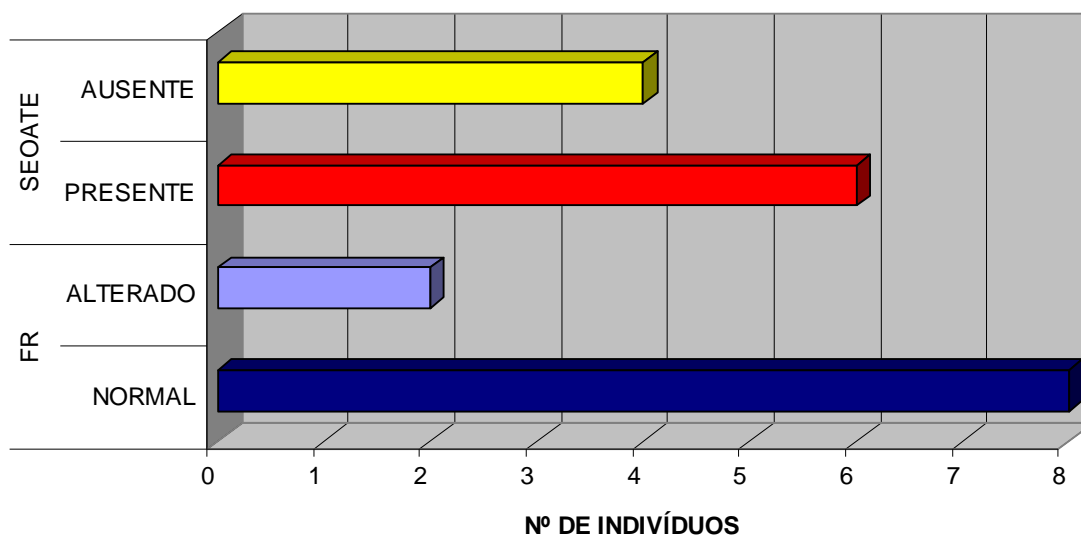
LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). FR(Teste de Fala com Ruído)

Figura 7: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na orelha direita, no grupo controle.



LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). FR(Teste de Fala com Ruído)

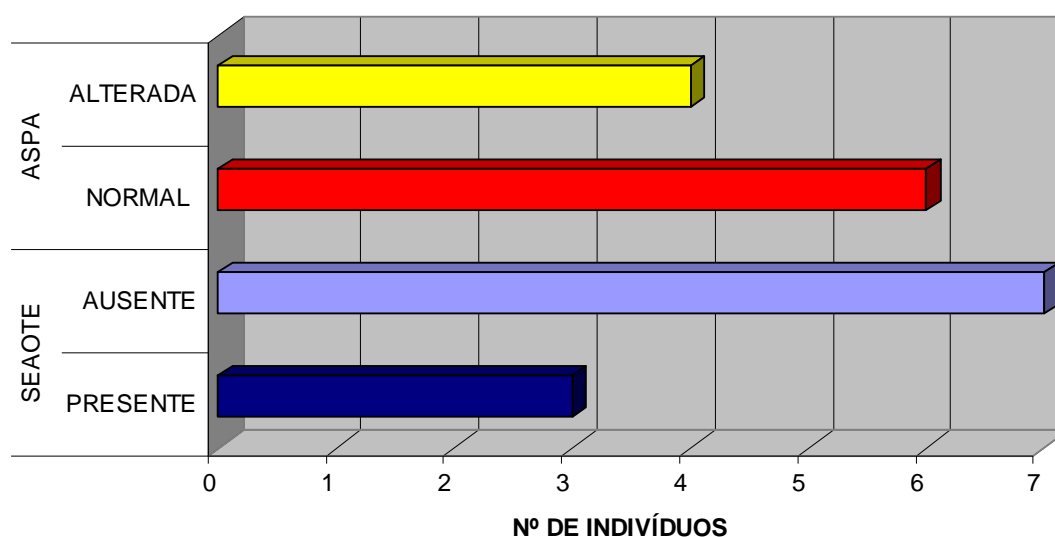
Figura 8: Relação da supressão das EOATE o desempenho no teste de fala com ruído, na orelha esquerda, no grupo controle.



LEGENDA: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). FR(Teste de Fala com Ruído)

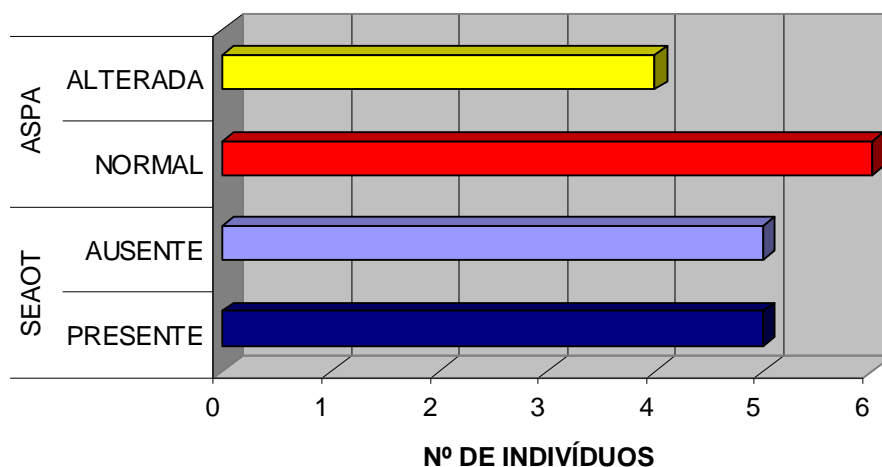
Os gráficos 9, 10, 11, e 12 (figuras 9, 10,11 e 12) foram obtidos a partir da comparação entre os resultados da supressão das EOAT e o resultado da Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo. O valor de p obtido no G1 foi de 0,3333 para a OD e 0,2619 para a OE. No G2 foi encontrado para OD valor de 0,0830 e de 0,3333 para OE.

Figura 9: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.



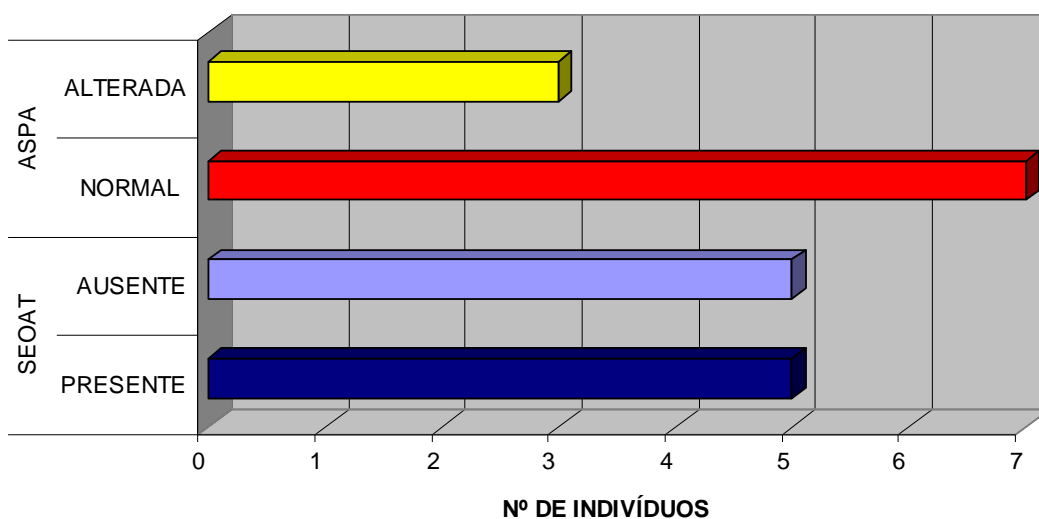
Legenda: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). ASPA(Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo)

Figura10: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE.



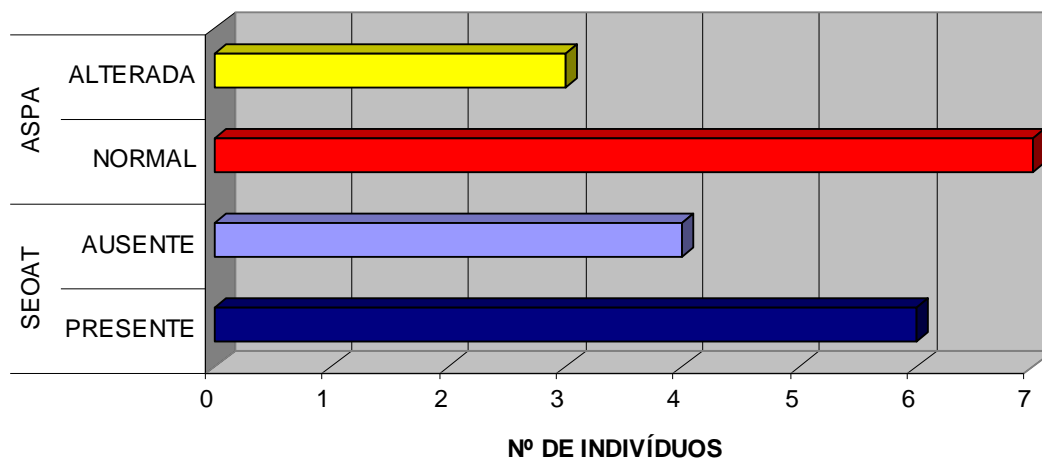
Legenda: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). ASPA(Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo).

Figura 11: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha direita, no grupo controle.



Legenda: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). ASPA(Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo).

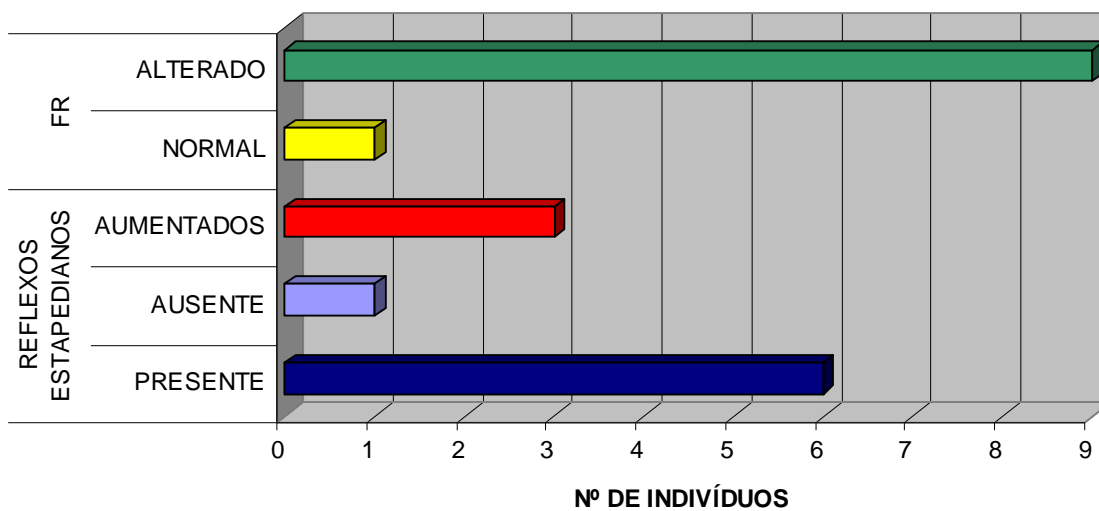
Figura 12: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e supressão das EOATE, na orelha esquerda, no grupo controle.



Legenda: SEOATE(Supressão das Emissões Otoacústicas Transientes Evocadas). ASPA(Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo)

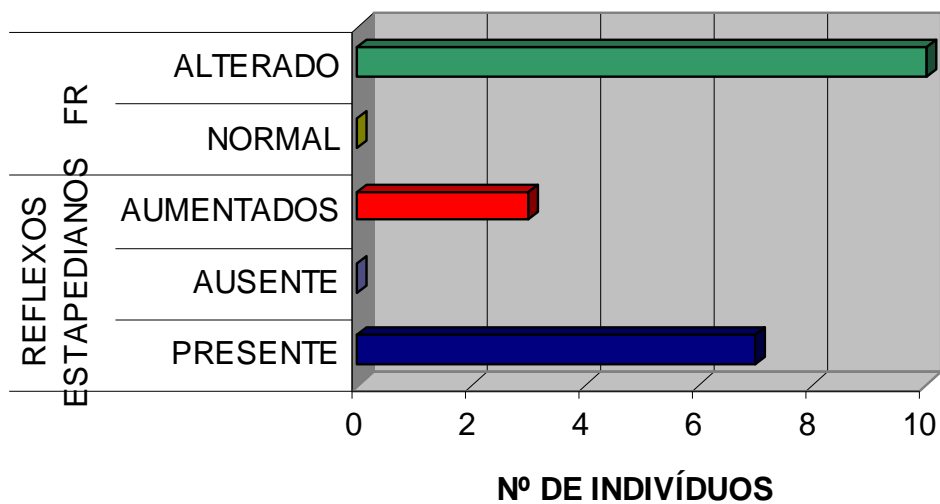
Foram comparados os resultados do teste de fala com ruído e da testagem do reflexo estapedianos contralaterais, para que os gráficos 13, 14, 15 e 16 fossem gerados. Foi obtido valor de p de 0,6000 para a OD e de 1,000 para OE no G1. No G2 os valores obtidos foram de 0,4286 para OD e 0,4000 para OE.

Figura 13: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.



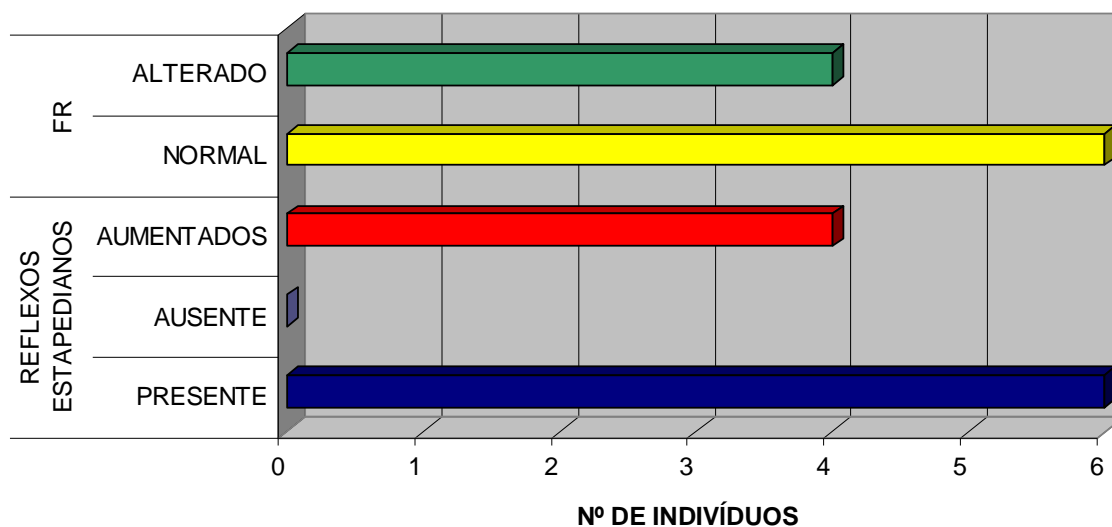
Legenda: FR(Teste de Fala com ruído).

Figura 14: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE



Legenda: FR(Teste de Fala com ruído).

Figura 15: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo controle.



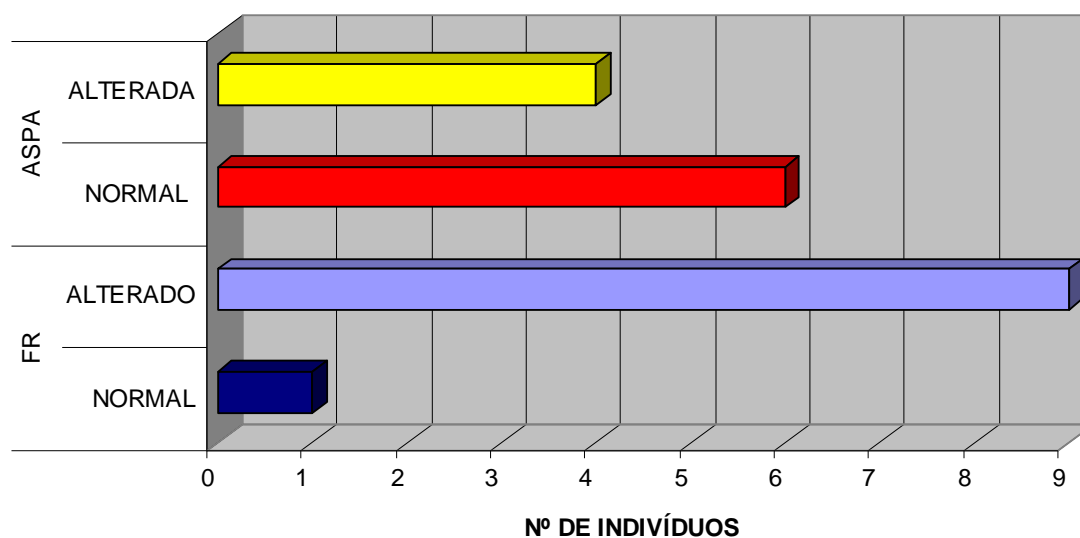
Legenda: FR(Teste de Fala com ruído).

Figura 16: Relação do desempenho no teste de fala com ruído e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo controle.

Legenda: FR(Teste de Fala com ruído).

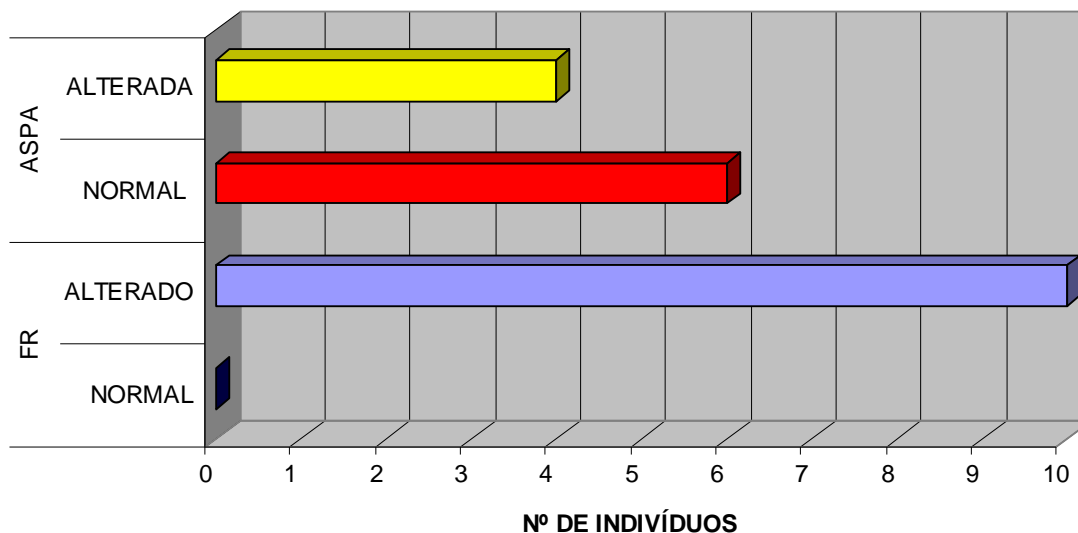
Foram dispostos nos gráficos 17, 18, 19 e 20 (figuras 17, 18, 19 e 20) as comparações dos resultados da avaliação simplificada do processamento auditivo e do teste de fala com ruído. Obteve-se valor de p igual a 0,6000 na OD e de 1,000 na OE para o G1. No G2 os valores foram de 0,0242 para OD e de 0,5334 para OE.

Figura 17: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha direita, no grupo de criança com DLE



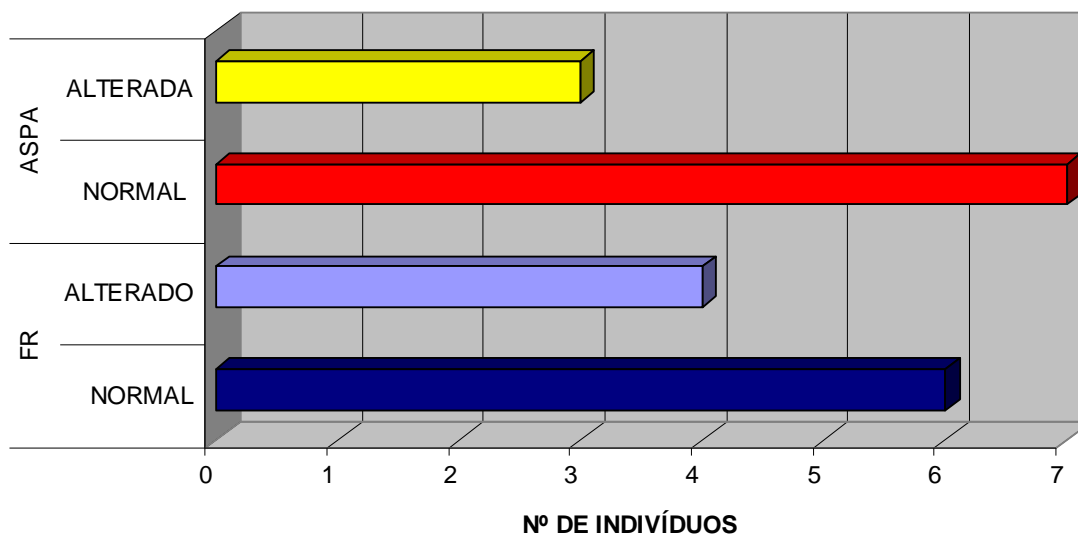
Legenda: FR(Teste de Fala com ruído). ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo)

Figura 18: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha esquerda, no grupo de criança com DLE



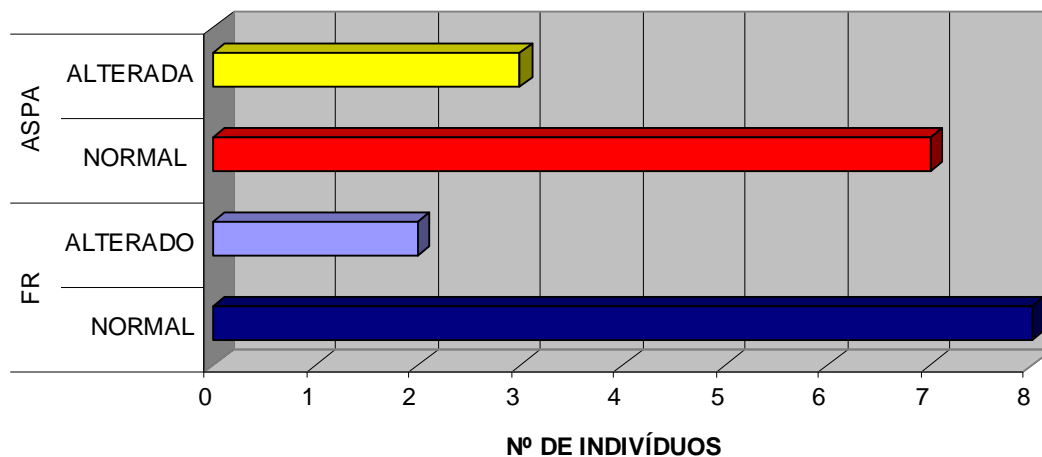
Legenda: FR (Teste de Fala com ruído). ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

Figura 19: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha direita, no grupo controle.



Legenda: FR (Teste de Fala com ruído). ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

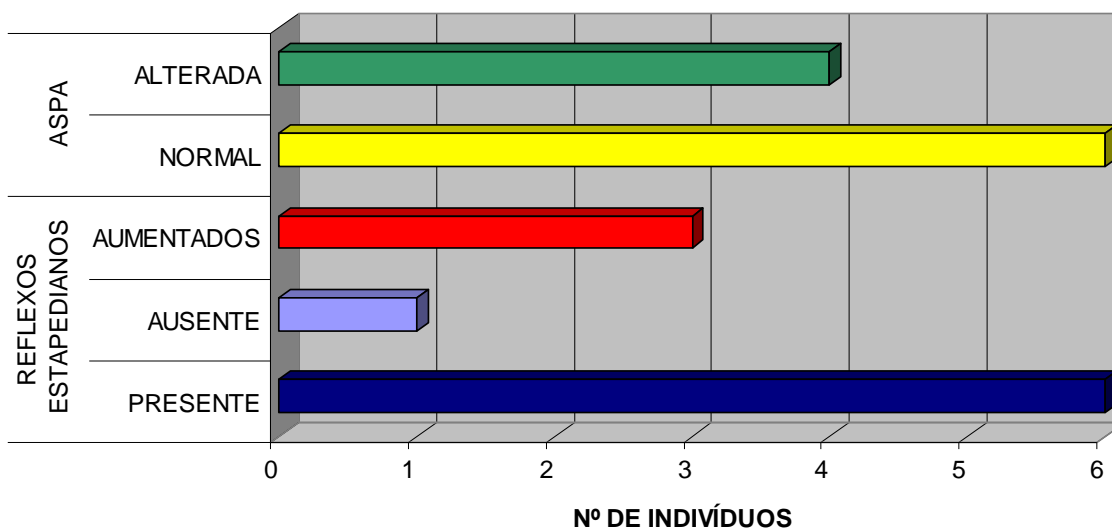
Figura 20: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído, na orelha esquerda, no grupo controle.



Legenda: FR (Teste de Fala com ruído). ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

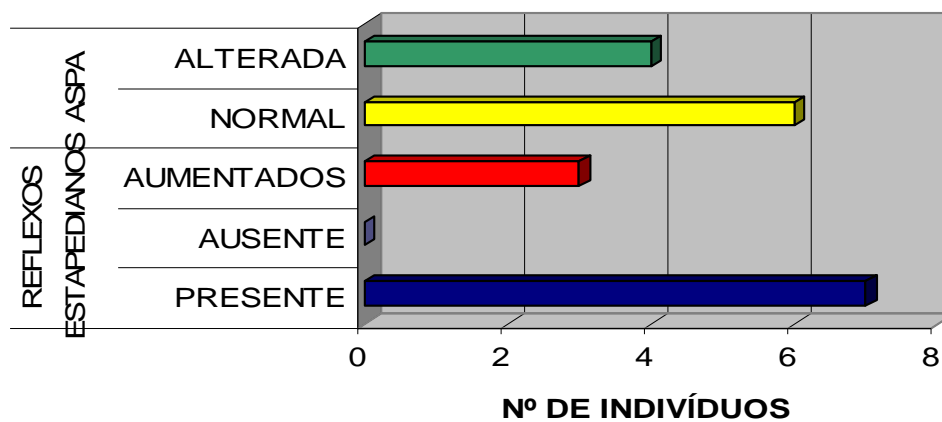
Compararam-se os resultados da testagens dos reflexos estapedianos com os da Avaliação Simplificada do PA, nos gráficos 21, 22, 23 e 24 (figuras 21, 22, 23 e 24). Foram observados valores de $p > 0,005$ para ambos os grupos na OD e OE.

Figura 21: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo de crianças com DLE.



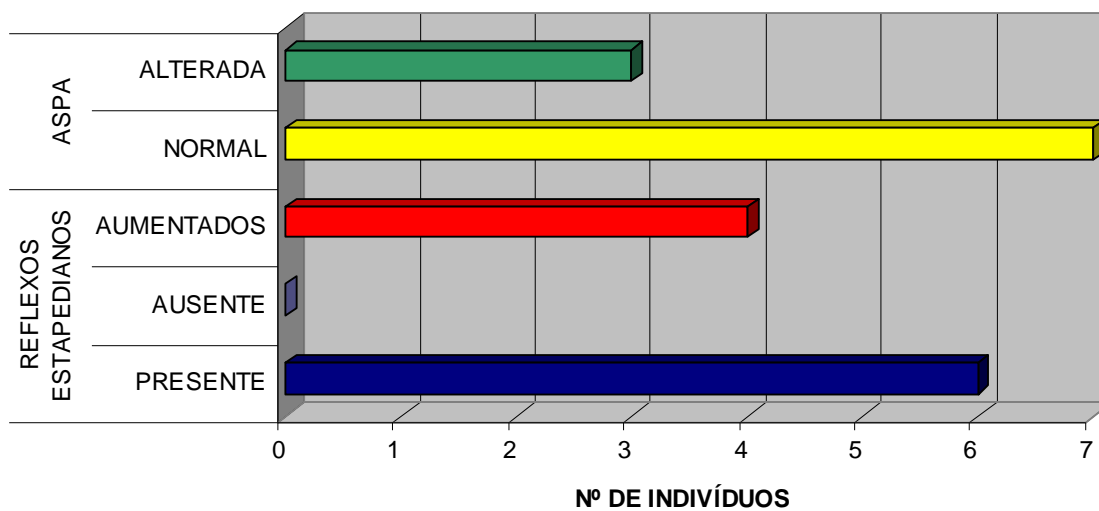
Legenda: ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

Figura 22: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo de crianças com DLE.



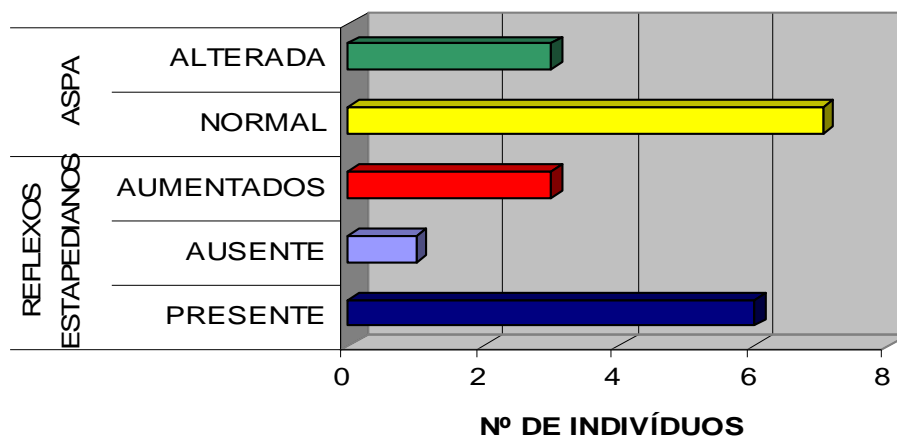
Legenda: ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

Figura 23: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha direita, no grupo controle.



Legenda: ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

Figura 24: Relação dos Resultados da Avaliação Simplificada de PA e os reflexos estapedianos, na orelha esquerda, no grupo controle.



Legenda: ASPA Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

5. Discussão

Sabe-se que o teste das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes, é um exame objetivo e não invasivo, de baixo custo (Vono Coube & Costa-Filho, 1998). Assim sendo, a supressão das EOATE tem sido realizadas na prática clínica fonoaudiológica para a verificação do funcionamento das vias eferentes (Berlin et al, 1993; Liberman et al 1996).

Neste estudo, a testagem da supressão das Emissões Otoacústicas foi realizada de acordo com as proposições observadas em outros estudos, como a introdução de ruído branco mascarador contralateralmente, que deve ter uma intensidade de 40 a 60 dB, pois sabe-se que estes valores apresentam um maior efeito supressivo, já que excita um maior número de fibras eferente (Berlin et al, 1993; Norman e Thornton, 1993).

Além disso, a redução da amplitude da EOAs pode ocorrer também, em decorrência das contrações da musculatura da orelha média, que reduzem a amplitude de vibração da membrana timpânica. Dessa forma, Hood e Buki afirmam que durante a investigação clínica da atividade do sistema auditivo eferente através do registro das EOAs, deve-se ter o cuidado para que o reflexo acústico não seja desencadeado pela a intensidade do estímulo e do ruído contralateral, mascarando dessa forma, o efeito de supressão desencadeado pela via eferente (Hood et al, 1996).

Obteve-se a segunda medida de supressão sem que as condições iniciais da testagem fossem modificadas para a garantia de que outras interferências que não se referiam ao ruído mascarador não influenciassem os resultados. Além disso, alterações de orelha média, elevação do ruído externo, variação da estabilidade da sonda no conduto auditivo podem interferir na captação das emissões (Guedes, 2002). A segunda testagem também garante a presença do efeito supressivo, conforme descrito por Sanches que não há diferença significativa entre os valores obtidos na primeira e na segunda testagem (Sanches, 2006).

Ao se utilizar o estímulo não linear levou-se em consideração que este tipo de estímulo resulta em uma mediação sem artefatos ou respostas de componentes lineares do ouvido a estímulos transientes (Munhoz et al, 2000). Além disso, a maioria dos estudos tem reportado ao uso desse estímulo para a testagem das emissões otoacústicas (Glatke, Robinete, 2002).

No presente estudo verificou-se uma maior ocorrência de alterações do funcionamento da via eferente ao se comparar crianças com distúrbio de leitura e

escrita e o grupo controle. Tal constatação ficou evidente quando foi observada redução dos valores de supressão das Emissões Otoacústicas nos indivíduos do grupo de estudo quando comparados com o grupo controle. No grupo de estudo, 7 participantes apresentaram ausência da Supressão das EOAT na OD e cinco na OE, enquanto que no grupo controle 5 participantes apresentaram ausência na OD e quatro na OE (Tabela 2.1). No entanto, este dado não foi estatisticamente significativo, não sendo possível relacionar a ausência de supressão e com a presença de distúrbio de leitura e escrita. Este achado corrobora com outros estudos (Muchnik et al, 2004; Sanches, 2006) que e embora também não tenham observado, diferença estatisticamente significativa quanto a ausência de supressão em crianças com desordem do processamento auditivo, observaram redução do efeito supressivo.

As descrições das manifestações da desordem do processamento auditivo incluem as dificuldades de leitura e escrita (Shochat, 1992; Meneguelo, 2002; Tedesco, 2005), da mesma forma que as descrições sobre o distúrbio de leitura e escrita incluem alterações de PA (Cruz e Pereira, 1996; Katz, 1999; Capovilla e Capovilla, 1998; Ribas-Guimarães, 2000; Tedesco, 2005). Torna-se possível, portanto, a comparação entre os estudos acima descritos e o presente estudo. Sendo assim, a avaliação do Processamento auditivo torna-se essencial nesta população específica.

No presente estudo, adotou-se o critério de Velenovsky,e Glatke (2002) que tem como valor de referência uma redução de 1 a 4 dB no valor da amplitude das EOATE. Este valor de referência também tem sido citado por outros estudos (Berlin et al, 1993; Presher, 1994; Liberman, 1996).

Os valores médios de supressão encontrados neste estudo foram de 0,71dB para a orelha direita e 1,08 dB para a orelha esquerda (Tabela 2) para o grupo de estudo e de 1,28 dB na orelha direita e de 1,49 dB na orelha esquerda no grupo controle. Estes valores estão de acordo como os achados de Sanches (2006) que encontrou uma média de supressão para o grupo com desordem do PA de 1, 04 dB e de Muchnik et al, 2004 que encontrou valores de supressão para o grupo com desordem do PA de 0,89 para a OD e de 1,05 para a OE. Os valores encontrados também concordam com as descrições de outros autores que relatam valores de supressão de 1 a 10 dB (Berlin et al, 1993; Giraud et al, 1995; Munhoz et al 2000). E ainda com Presher (1994) que descreve valores de supressão entre 0.6 e 1.0 dB. Pode-se perceber a variedade de descrições dos valores de supressão encontrados na literatura, o que devem ser realizados outros estudos, para a obtenção dos padrões de

normalidade dos valores de supressão, a fim de aumentar a aplicação clínica da supressão das EOATE.

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os resultados e os valores de supressão da OD e OE (Tabela 2.1), no grupo de estudo e no grupo controle, corroborando com os achados de Muchnik (2004) e Sanches (2006).

Portanto, sugere-se que uma alteração de funcionamento da via eferente pode influenciar no desenvolvimento da linguagem escrita e da leitura, considerando que este desenvolvimento está relacionado a mecanismos sensoriais, em especial o auditivo. O indivíduo deve ser capaz de extrair as informações auditivas do estímulo, discriminando, reconhecendo e compreendendo para então ser capaz de codificá-lo em grafema (Tedesco, 2005).

As habilidades de fechamento auditivo, figura-fundo, discriminação e reconhecimento auditivo são mediadas por mecanismos fisiológicos semelhantes, nos quais há participação da via eferente visto que esta tem como função captação do sinal na presença de ruído simultâneo, nas habilidades de localização sonora e atenção auditiva.(Shaley et al., 1997; Breuel, 2001; Azevedo, 2003; Carvallo, 2003). No entanto, não foi observada relação estatisticamente significativa entre o desempenho no teste de fala com ruído e os resultados da supressão das EOATES (Figuras 5, 6, 7 e 8), este achado corrobora com Sanches (2006), que também não encontrou diferença significativa ao se comparar os resultados da supressão das EOATES entre o grupo com desempenho dentro dos padrões de normalidade no teste de fala com ruído o grupo que apresentava desempenho aquém do esperado teste.

Neste estudo, não foram encontradas alterações nos limiares audiométricos nas frequências de 500 a 4000 Hz em 100% das crianças do grupo estudo e do grupo controle. Entretanto, os achados de Nishino (1997) que das 32 crianças do Grupo de Leitura e Escrita da UNESP que foram submetidas a audiometria tonal e vocal, 12,5% apresentava alteração do limiar auditivo, apontam para a necessidade da avaliação da audição periférica dessas crianças, a fim de garantir que possíveis alterações não estejam influenciando o desempenho de leitura e escrita, contribuindo inclusive para uma intervenção fonaaudiológica mais eficaz.

Como já foi ressaltado anteriormente, vários autores demonstraram que as crianças que apresentam alterações de leitura e escrita apresentam alterações das habilidades de processamento auditivo. Avaliação dessas habilidades pode ser feita por meio de métodos eletrofisiológicos, como a Supressão das EOAT e Reflexo

estapediano e por meio de teste comportamentais, como a Avaliação Simplificada do PA e o Teste de Fala com ruído, utilizados nesta pesquisa (Tedesco, 2005).

Na literatura consultada, observou-se discordância no que se refere as habilidades auditivas mais frequentemente alteradas nos indivíduos com DLE, Cruz (1996) e Felipe (2000) descreveram que as habilidades de memória seqüencial verbal e não verbal encontra-se alterada nestas crianças. Já no estudo de Meneguelo (2002) foi habilidade de figura –fundo que se mostrou mais alterada. Frota (2003) observou alteração na habilidade de ordenação temporal. Essa discordância pode ser explicada pela divergência na metodologia entre os estudos e pelas diferentes habilidades do PA envolvidas no processo de leitura e escrita.

Fica, portanto, evidenciada a importância da realização da avaliação completa do processamento auditivo, contemplando todas as habilidades auditivas para que um melhor diagnóstico seja realizado.

Foi observado um baixo desempenho no teste fala com ruído nas crianças com DLE ($p > 0,05$ para OD e $p < 0,05$ para OE) (Tabela 4 e 4.1) concordando com Neves (2005) que observou que as crianças, aos 10 anos de idade com dificuldade escolar apresentam um baixo desempenho no teste de fala com ruído e Muchnik (2004) que encontrou baixo desempenho no teste de fala com ruído em crianças com desordem do PA. O achado concorda parcialmente com o estudo de Ribas-Guimarães (2000) que agrupou os resultados pelo tipo de desordem de PA apresentados, encontrando uma ocorrência de 8% de dificuldade de decodificação na população estudada.

Estes achados tornam evidente, portanto, uma dificuldade importante na habilidade de fechamento auditivo nestas crianças, o que justifica o fato da dificuldade de compreensão em ambientes ruidosos. Esta dificuldade pode explicar duas das manifestações na escrita comuns no DLE, que são as trocas perceptivas auditivas e ainda a dificuldade de compreensão e elaboração gráfica (Tedesco, 2005).

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre o desempenho do grupo de estudo e do grupo controle na avaliação simplificada do processamento auditivo (Tabela 5 e 5.1). Este achado discorda de alguns autores que constataram um pior desempenho nas crianças com dificuldade de leitura e escrita na avaliação simplificada do processamento auditivo (Cruz, 1996; Felipe, 2002; Felipe, 2005; Furbeta, 2005). A discordância observada pode ser explicada pelo número reduzido de participantes no presente estudo, não podendo ser, portanto, considerado um achado

conclusivo. Também vale ressaltar um grande número de crianças do grupo controle com alteração nesta avaliação.

Neste estudo não foi observada relação estatisticamente significativa entre os resultados da Avaliação Simplificada de PA e o desempenho no teste de Fala com ruído (Figuras 17, 18, 19 e 20), corroborando com os achados de Ribas-Guimarães (2000) que observou 53% dos indivíduos com dificuldade escolar avaliados apresentavam dois tipos de desordem do PA combinados. Sugere-se dessa forma, a realização de testes que avaliem todas as habilidades do PA em crianças com DLE.

Diversos estudos demonstraram que alterações do reflexo estapedianos, em indivíduos com limiares audiométricos normais podem indicar uma alteração de processamento auditivo (Meneguelo, 2002). No grupo de DLE neste estudo não foi observado essa relação (Tabela 3).

Não foi verificada relação estatisticamente significativa entre as alterações do reflexo estapediano com a habilidade de fechamento auditivo (Figuras 13, 14, 15, 16) e com a Avaliação Simplificada do PA (Figuras 21, 22, 23 e 24). Porém Meneguelo, em 2002, constatou que a habilidade auditiva mais alterada foi a de figura fundo nos indivíduos que apresentavam alteração do reflexo acústico (Meneguelo, 2002). Sendo assim, acredita-se que a ação atenuadora das frequências baixas do reflexo estapediano, resulta em um aumento da percepção de fala, por favorecer a habilidade de figura-fundo, não apresentando relação com a habilidade de fechamento auditivo.

A maioria dos estudos considera a alteração do reflexo acústico como critério de exclusão para a testagem da supressão, considerando que a contração dos músculos estapédicos e as habilidades de processamento auditivo serem igualmente reguladas pela ação do complexo olivar superior (Carvalho, 1996). Porém, neste estudo não foi verificada relação estatisticamente significativa entre a ausência de supressão e as alterações do reflexo estapediano (Figuras 1, 2 3 e 4).

Deve-se levar em consideração, no entanto, que somente as alterações nas habilidades auditivas não explicam as manifestações do DLE. Os estudos demonstram que outras habilidades cognitivas e o meio sócio-cultural podem resultar em dificuldades escolares (Cruz, 2005; Salles, 2006).

Ao correlacionar os achados ficou evidente a necessidade da realização da avaliação completa do processamento auditivo para que diagnóstico funcional e topográfico de possíveis alterações auditivas nas crianças com DLE possa se realizado (Bamiou et al., 2001; Chermak e Musiek, 2002; Tedesco, 2005 ; Sauer 2006).

Alguns autores observaram comportamento padrão desviante, nestas crianças no desempenho de habilidades perceptivas e motoras, de velocidade de processamento, de linguagem oral, memória verbal e não verbal, sugerindo inclusive um atraso maturacional (Salles et al, 2006). As alterações encontradas neste estudo, sugerem que deve-se levar em consideração as habilidades auditivas no diagnóstico e tratamento das crianças e adolescentes com DLE, contudo, os achados aqui descritos não são conclusivos.

A comparação acima torna-se pertinente, ao considerar que desenvolvimento das funções auditivas é viabilizado pela morfofisiologia das vias auditivas, porém somente levando-se em consideração a existência da linguagem, torna-se possível explicar este desenvolvimento (Frota, 2003).

Ao analisar os achados do presente estudo deve-se levar em consideração as limitações no que se refere a amostra o que não permite conclusões quanto ao funcionamento da audição nas crianças e adolescentes com DLE. Fica ressaltada a importância da realização de estudos posteriores para que achados conclusivos possam ser descritos.

6. Conclusões

- Não foram observados valores estatisticamente significantes na redução da amplitude das EOATE no grupo de DLE. Porém foi observado que o efeito supressivo foi menor no G1 ao se comparar com o G2.
- Não houve relação significativa entre os reflexos estapedianos e a SEOAT.
- No teste fala com ruído observou-se pior desempenho no G1 ao se comparar ao G2. Este dado foi estatisticamente significante na OE. Ao se comparar o desempenho das crianças nesta avaliação com a supressão das EOATE não foram observados valores estatisticamente significativos.
- Não houve relação estatisticamente significativa entre os resultados da ASPA e a SEOAT.

7. Anexos

Anexo 1

Termo de consentimento Livre e Esclarecido **Responsável (participantes de 8 à 18 anos)**

Esta pesquisa intitulada “Estudo das funções auditivas periféricas e centrais em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita” destina-se a investigação das alterações de audição em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita. Sabe-se que problemas de audição podem causar ou agravar as dificuldades de aprendizado decorrentes do distúrbio.

Estamos convidando seu filho para participar desta pesquisa. Abaixo estão explicados todos os procedimentos que os participantes desta pesquisa serão submetidos bem como os seus direitos e ainda as obrigações dos pesquisadores com você e seu filho.

Caso concorde que seu filho (a) participe desta pesquisa, ambos deverão comparecer ao Ambulatório de Audiologia do HC/UFMG, em datas agendadas para a realização dos seguintes exames:

-A criança ou o adolescente será submetido a Emissão Otoacústica Produto de Distorção, isso significa que será colocada uma pequena sonda somente na entrada da orelha e o aparelho irá captar a resposta do ouvido sem que a criança ou o adolescente tenha que dar nenhum sinal, devendo somente ficar com a cabeça parada. Este exame será realizado também com ruído contralateral, ou seja, com um barulho (como um chiado) colocado num fone no outro ouvido.

-Será ainda realizada a avaliação simplificada do processamento auditivo, que é uma avaliação de como a criança ou o adolescente escuta e entende sons diferentes em diversas situações. Nesse exame a criança ou o adolescente estará sentado de olhos vendados e serão apresentados sons de alguns instrumentos {ao lado, à frente, acima ou atrás de sua cabeça} e a criança somente deverá apontar a seqüência e a direção em que os instrumentos serão tocados. A criança ou o adolescente deverá também repetir seqüências de sílabas que serão faladas próximas ao ouvido, ainda com olhos vendados.

- Por fim, será realizada a Avaliação comportamental do Processamento Auditivo que é uma avaliação mais completa de como a criança ou o adolescente escuta e entende sons diferentes em diversas situações. Esses testes serão realizados com a criança ou adolescente com um fone de ouvido, no qual escutarão algumas palavras e/ou frases, sons curtos e longos, finos e grossos e deverá repeti-los da forma que entendeu. Nenhum desses exames geram desconforto, dor ou risco.

É importante salientar que estes procedimentos estão previstos na rotina de avaliação do seu filho, sendo necessário apenas que você concorde com a utilização dos resultados nesta pesquisa.

Nos casos em que for detectada qualquer tipo de alteração, todos os encaminhamentos, orientações e tratamentos necessários serão realizados.

Estes procedimentos permitirão, portanto, o levantamento de dados para o tratamento do próprio participante, além de possibilitar avanço científico no que diz respeito ao tratamento mais eficaz das crianças e adolescentes com Distúrbio de Leitura e Escrita.

Cabe ainda ressaltar que a participação na pesquisa não implica em benefícios diretos, gastos e riscos ao participante e que este pode se retirar da pesquisa a qualquer

momento, sem ocasionar dano à sua integridade ou prejuízo de qualquer tratamento que já realize no Hospital das Clínicas, necessitando apenas informar as pesquisadoras sobre sua decisão sem que tenha que justificar.

Os resultados da pesquisa serão publicados em artigos científicos de revistas especializadas e no trabalho de conclusão de curso de Fonoaudiologia da graduanda Thamara Suzi dos Santos em julho de 2008. No entanto, de acordo com a Resolução 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, as identidades dos participantes serão mantidas em sigilo durante toda a coleta dos dados e posterior publicação.

Os questionamentos sobre a ética da pesquisa poderão ser realizados por meio do telefone (31) 3409-4592 ou no próprio Comitê de ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado na Unidade Administrativa II, no Campus Pampulha.

Os pesquisadores ficam disponíveis a esclarecer quaisquer dúvidas dos participantes da pesquisa antes, durante e mesmo depois de seu término e publicação dos resultados, garantindo-se também ao participante, o acesso aos resultados da pesquisa ainda que parciais.

Eu _____, portador do RG. _____ declaro ter sido suficientemente esclarecido (a) a respeito da pesquisa intitulada “Estudo das funções auditivas periféricas e centrais em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita”. Declaro-me, portanto, ciente dos objetivos, da forma de coleta dos dados e dos benefícios da participação do meu filho na pesquisa, autorizando assim a utilização dos dados recolhidos por meio da realização dos testes de audição uma vez que o anonimato do meu filho (a) será garantido e que estarei amparado eticamente podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, bastando para isso informar minha decisão às pesquisadoras, sem necessidade de que a mesma seja justificada.

Assinatura do responsável
RG

Nome do participante:

Idade:

Endereço:

TEL:

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2007.

Contatos dos pesquisadores:

Letícia Pena: 87171530

Thamara Suzi dos Santos: 92788409/ 92396316

COEP: (31) 3409-4592

Letícia Penna
Pesquisadora

Thamara S. Santos
Pesquisadora

Termo de consentimento livre e esclarecido
(Adolescentes de 12 a 18 anos)

Esta pesquisa chamada “Estudo das funções auditivas periféricas e centrais em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita”. O objetivo da pesquisa é descobrir como funciona a audição dos adolescentes que tem dificuldades para ler e escrever, por isso estamos convidando você para participar desta pesquisa. Abaixo estão explicados todos os exames que serão realizados, além dos seus direitos e das obrigações dos pesquisadores com os participantes da pesquisa.

Caso você concorde em participar da pesquisa, serão utilizados os dados das seguintes testes da sua audição:

- A investigação do “eco” que seu ouvido emite sempre que escuta um som, para isso será realizado a Emissão Otoacústica por Produto de Distorção sem ruído contralateral. Isso significa que será colocada uma pequena borrachinha somente na entrada da sua orelha e o aparelho irá captar a resposta do seu ouvido sem que você precise ajudar, devendo somente ficar com a cabeça parada. Este exame será realizado também com ruído contralateral, ou seja, com um barulho (como um chiado) colocado num fone no outro ouvido.

- Será realizada a avaliação simplificada do processamento auditivo, que irá avaliar como você entende e interpreta os sons que escuta. Nesse exame você ficará sentado de olhos vendados e serão apresentados sons de alguns instrumentos {ao lado, à frente, acima ou atrás de sua cabeça} para que você aponte a ordem e a direção em que os instrumentos serão tocados. Você deverá também repetir de sílabas na ordem em que serão faladas próximas ao seu ouvido, ainda com olhos vendados.

- Será realizada ainda a avaliação comportamental do Processamento Auditivo, que é uma avaliação mais completa de como você escuta e entende sons diferentes em diversas situações. Nesse exame você ficará sentado com um fone de ouvido, no qual escutará algumas palavras e/ou frases, sons curtos e longos, finos e grossos e deverá repeti-los da forma que entendeu. Nenhum desses exames geram desconforto, dor ou risco.

Caso seja observado qualquer tipo de alteração serão realizadas as orientações e tratamentos necessários. A sua participação permitirá que sejam conhecidas informações que ajudem no seu tratamento e dos demais adolescentes que apresentam dificuldade de leitura e escrita.

A sua participação não lhe causará gastos, riscos ou benefícios e você pode deixar de participar da pesquisa quando desejar, sem que isso lhe cause problemas, sendo necessário apenas que avise as pesquisadoras que você desistiu. Seu nome não será divulgado em nenhum momento desta pesquisa.

Os pesquisadores ficam disponíveis a responder todas as suas dúvidas sobre a pesquisa antes, durante e mesmo depois de seu final e publicação dos resultados, garantindo também a você o acesso aos resultados da pesquisa ainda que parciais. E se você achar que os pesquisadores não cumpriram com as suas obrigações, você pode avisar o que esta acontecendo por meio do telefone (31) 3409-4592 ou no próprio Comitê de ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado na Unidade Administrativa II, no Campus Pampulha.

Eu _____, portador do RG. _____ declaro ter sido suficientemente esclarecido (a) a respeito da pesquisa intitulada “Estudo das funções auditivas periféricas e centrais em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita”. Declaro-me, portanto, conhecedor dos objetivos, da forma de coleta dos dados e dos benefícios da minha participação na pesquisa, autorizando assim a utilização dos dados recolhidos por meio da realização dos testes de audição uma vez que meu nome não será revelado em nenhum momento da pesquisa e que estarei amparado eticamente podendo deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo aos tratamentos que já realizo, sendo necessário para isso informar minha decisão às pesquisadoras.

Assinatura
RG

Idade:

Endereço:

TEL:

Contatos dos pesquisadores:

Letícia Pena: 87171530

Thamara Suzi dos Santos: 92788409/ 92396316

COEP: (31) 3409-4592

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2007.

Letícia Penna
Pesquisadora

Thamara S. Santos
Pesquisadora

Termo de consentimento livre e esclarecido
(crianças de 8 à 12 anos)

Esta pesquisa chamada “Estudo das funções auditivas periféricas e centrais em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita”. O objetivo da pesquisa é descobrir como funciona a audição das crianças que tem dificuldades para ler e escrever, por isso estamos convidando você para participar desta pesquisa. Abaixo estão explicados todos os exames que serão realizados, além dos seus direitos e das obrigações dos pesquisadores com estes adolescentes.

Caso você concorde em participar da pesquisa, serão utilizados os dados dos seguintes testes da sua audição:

- A investigação da resposta que seu ouvido gera ao escutar um som enviado pelo aparelho, para isso será realizado o exame chamado de Emissão Otoacústica por Produto de Distorção sem ruído contralateral. Isso significa que será colocada uma pequena borrachinha somente na entrada da sua orelha e o aparelho irá captar a resposta do seu ouvido sem que você precise ajudar, devendo somente ficar com a cabeça parada. Este exame será realizado também com ruído contralateral, ou seja, com um barulho (como um chiado) colocado num fone no outro ouvido.

- Será realizada a avaliação simplificada do processamento auditivo, que irá avaliar como você entende e interpreta os sons que escuta. Nesse exame você ficará sentado de olhos vendados e serão apresentados sons de alguns instrumentos {ao lado, à frente, acima ou atrás de sua cabeça} para que você aponte a ordem e a direção em que os instrumentos serão tocados. Você deverá também repetir de sílabas na ordem em que serão faladas próximas ao seu ouvido, ainda com olhos vendados.

- Será realizada ainda a avaliação comportamental do Processamento Auditivo, é uma avaliação mais completa de como você escuta e entende sons diferentes em diversas situações. Nesse exame você ficará sentado com um fone de ouvido, no qual escutará algumas palavras e/ou frases, sons curtos e longos, finos e grossos e deverá repeti-los da forma que entendeu. Nenhum desses exames geram desconforto, dor ou risco.

Caso seja observado qualquer tipo de alteração serão realizadas as orientações e tratamentos necessários. A sua participação permitirá que sejam conhecidas informações que ajudem no seu tratamento e das demais crianças que apresentam dificuldade de leitura e escrita.

A sua participação não lhe causará gastos, riscos ou benefícios e você pode deixar de participar da pesquisa quando desejar, sem que isso lhe cause problemas, sendo necessário apenas que avise as pesquisadoras que você desistiu. Seu nome não será divulgado em nenhum momento desta pesquisa.

Os pesquisadores ficam disponíveis a responder todas as suas dúvidas sobre a pesquisa antes, durante e mesmo depois de seu final e publicação dos resultados, garantindo também a você o acesso aos resultados da pesquisa ainda que parciais. E se você achar que dos pesquisadores não cumpriram com as suas obrigações, você pode avisar o que esta acontecendo por meio do telefone (31) 3409-4592 ou no próprio Comitê de ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado na Unidade Administrativa II, no Campus Pampulha.

Eu _____, portador do RG. _____ declaro ter sido suficientemente esclarecido (a) a respeito da pesquisa intitulada “Estudo das funções auditivas periféricas e centrais em crianças e adolescentes com distúrbio de leitura e escrita”. Declaro-me, portanto, conhecedor dos objetivos, da forma de coleta dos dados e dos benefícios da minha participação na pesquisa, autorizando assim a utilização dos dados recolhidos por meio da realização dos testes de audição uma vez que meu nome não será revelado em nenhum momento da pesquisa e que estarei amparado eticamente podendo deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo aos tratamentos que já realizei, sendo necessário para isso informar minha decisão às pesquisadoras.

Assinatura
RG

Idade:

Endereço:

TEL:

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2007.

Contatos dos pesquisadores:

Letícia Pena: 87171530

Thamara Suzi dos Santos: 92788409/ 92396316

COEP: (31) 3409-4592

Letícia Penna
Pesquisadora

Thamara S. Santos
Pesquisadora

Anexo 2

Lista de Palavras de PEN & MANGABEIRA ALBERNAZ

	D1		D2		D3		D4	
1.	TIL		CHÁ		DOR		JAZ	
2.	JAZ		DOR		BOI		CÃO	
3.	ROL		MIL		TIL		CAL	
4.	PUS		TOM		ROL		BOI	
5.	FAZ		ZUM		GIM		NÚ	
6.	GIM		MEL		CAL		FAZ	
7.	RIR		TIL		NHÁ		GIM	
8.	BOI		GIM		CHÁ		PUS	
9.	VAI		DIL		TOM		SEIS	
10.	MEL		NÚ		SUL		NHÁ	
11.	NÚ		PUS		TEM		MIL	
12.	LHE		NHÁ		PUS		TEM	
13.	CAL		SUL		NÚ		ZUM	
14.	MIL		JAZ		CÃO		TIL	
15.	TEM		ROL		VAI		LHE	
16.	DIL		TEM		MEL		SUL	
17.	DOR		FAZ		RIR		CHÁ	
18.	CHÁ		LHE		JAZ		ROL	
19.	ZUM		BOI		ZUM		MEL	
20.	NHÁ		CAL		MIL		DOR	
21.	CÃO		RIR		LHE		VAI	
22.	TOM		CÃO		LER		DIL	
23.	SEIS		LER		FAZ		TOM	
24.	LER		VAI		SEIS		RIR	
25.	SUL		SEIS		DIL		LER	

Teste de Fala com Ruído

OD: _____%

OE: _____%

Anexo 3

Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo

NOME: _____ IDADE: _____ DATA: ____/____/____.

1) TESTE DE SEQÜENCIALIZAÇÃO SONORA

A - SONS INSTRUMENTAIS:

SINO	AGOGÔ	COCO	GUIZO	DEMONSTRAÇÃO
GUIZOCOCO	SINO	AGOGÔ	SIM ()	NÃO ()
COCO GUIZO	SINO	AGOGÔ	SIM ()	NÃO ()
SINO	GUIZO	AGOGÔ	COCO	SIM () NÃO ()

NÚMERO DE ACERTOS? 0/3 () 1/3 () 2/3 () 3/3 ()

B - SONS VERBAIS:

PA	FA	TA	CA	SIM ()	NÃO ()
FA	TA	PA	CA	SIM ()	NÃO ()
CA	TA	PA	FA	SIM ()	NÃO ()

NÚMERO DE ACERTOS? 0/3 () 1/3 () 2/3 () 3/3 ()

2) TESTE DE LOCALIZAÇÃO SONORA:

A - REALIZAR A PARTIR DE SOLICITAÇÃO - UTILIZAR O GUIZO

À DIREITA	SIM ()	NÃO ()
À ESQUERDA	SIM ()	NÃO ()
ATRÁS	SIM ()	NÃO ()
À FRENTE	SIM ()	NÃO ()
ACIMA DA CABEÇA	SIM ()	NÃO ()

NÚMERO DE ACERTOS? 1/5 () 2/5 () 3/5 () 4/5 () 5/5 ()

8. Referências Bibliográficas

1. American Speech Hearing and Language Association Task Force on Central Auditory Processing Consensus Development. Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. *Am J Audiol* . 5:41-54, 1996.
2. Azevedo, RF; Carvalho, R. Medidas da latência das Emissões Otoacústicas Produto de Distorção em Neonatos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 5(69): 691-96, 2003.
3. Bamiou, D. E.; Musiek, F. E.; Luxon, L. M. Etiology and clinical presentations of auditory processing disorders. *Arch Dis. Child*.5(85): 361-365, 2001.
4. Berlin, C. L; Hood, L. J; Wen, H. Contralateral suppression of non-linear click-evoked otoacoustic emissions. *Hear Res*. 71: 1-11, 1993.
5. Breuel, MFB. Vias Auditivas Eferentes e seu papel no Sistema Auditivo. *Arq. Otorrin*. 5(2), 2001.
6. Campos, L.M.L. A rotulação de alunos como portadores de “distúrbios ou dificuldade de aprendizagem”: uma questão a ser refletida. *Série Idéias*. 28:125-139, São Paulo: 1997
7. Capovilla, A. G. S; Capovilla, F. C. Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e prática*, 6(2): 13-26, 2004
8. Capovilla, A. G. S; Capovilla, F. C. Treino de consciência fonológica de pré 1 a 2ª série: efeitos sobre habilidade fonológica, leitura e escrita. *Temas sobre desenvolvimento*, 7(40): 5-15, 1998

9. Capovilla, A.C. Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e prática*. 6(2): 13-26, 2004.
10. Capovilla, F. C. Processamento auditivo central: demonstrando a validade de uma bateria de triagem para crianças de 6 a 11 anos. In: Capovilla, F. C (Org). *Neuropsicologia e aprendizagem : uma abordagem multidisciplinar*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Neuropsicologia, Scostecchi: 121-146, 2002.
11. Carvalho RMM. Emissões otoacústicas: conceitos básicos e aplicações. In: Carvalho RMM, editor. *Fonoaudiologia: informação para formação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 22-41, 2003.
12. Carvalho, R.M.M. O efeito do reflexo estapediano no controle da passagem da informação sonora. In: Schochat T, E. *Processamento Auditivo*. 1ª ed. São Paulo: Lovise, 57-73, 1996.
13. Catts, H. W; Kahmi, A. G. *Language e reading disabilities*. Boston: Allyn Bacon, 1999
14. Chermak, G. D.; Musiek, F. E. Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Sem. Hear.* 4(23): 297-308, 2002.
15. Chermak, G. D.; Musiek, F. E. Managing central auditory processing disorders in children and youth. *Am. J. Audiol.*, 1(3): 61-66, july. 1992.
16. Cruz, P. C.; Pereira, L. D. Comparação do desempenho das habilidades auditivas e de linguagem, em crianças com queixas de dificuldade de aprendizagem. *Acta Who*, 15(1) :21-26, 1996.
17. Cruz, P; Pereira, L. D. Comparação do desempenho das habilidades auditivas e de linguagem, em crianças com queixas de dificuldade de aprendizagem. *Acta Who*, 15(1): 21-26, 1996.

18. Dallos P. The active cochlea. *J. neurosci.* 12(12): 4575-85, 1992.
19. Doyle, J. *Dyslexia: an introductory guide*. San Diego: CA, Singular Publishing Group, Inc, 1996.
20. Fávero, ML. Supressão contralateral das emissões otoacústicas nos indivíduos com zumbido. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 72(2), 2006
21. Furbeta, T.C; Felipe, A.C.N. Avaliação simplificada do Processamento Auditivo e dificuldades escolares. *Pró-fono Revista de Atualização científica.* 1(17): 11-18, 2005.
22. Gerber A. *Language-related learning disabilities: their nature and treatment*. Baltimore: Paul H Brooks, 1983
23. Giraud, A.L; Collet, L; Chéry-Croze, S; Magnan, J; Chays, A. Evidence of medial olivocochlear involvement in contralateral suppression of acoustic emissions in humans. *Brain Res.* 705: 15-23, 1995.
24. Hood, L J; Berlin C.L; Hurley, A; Contralateral suppression of transient-evoked otoacoustic emissions in humans: intensity effects. *Hear Res.* 101:113-18, 1996.
25. Katz, J; Wilde, L. Desordens do processamento auditivo. In: Katz J. *Tratado de audiologia clínica*. 4ª ed. São Paulo: Manole, 486-98, 1999.
26. Kemp, DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J. Acoust . Soc. Am;* 64(5): 1396-91, 1978.
27. Liberman MC, Puria SS, Guinan JJ. The ipsilaterally evoked olivocochlear reflex causes rapid adaptation of the 2f1-f2 distortion product otoacoustic emission. *J. Acoust Soc Am* 99(6): 3572-84, 1996
28. Mody, M. Phonological basis in reading disability: A review and analysis of the evidence. *Reading and writing: an interdisciplinary Journal.* 16:21-9, 2003.

29. Moulin A, Collet L, Duclaux R. Contralateral auditory stimulation alters acoustic distortion products in humans. *Hear Res* 65, 193-210, 1993.
30. Muchnick, C; Ari-Even Roth, D; Othman-Jebara, R. Reduced Medial Olivocochlear Bundle System Function in children with Auditory Processing Disorders. *Audiol Neurootol* 9:107–114, 2004.
31. Musiek, F. E.; Gollegly, k. m. Maturational considerations in the neuroauditory evaluation of children. In: BESS, H. *Hearing impairment in children*. Maryland: York Press: 231-250, 1988
32. National Joint Committee on Learning Disabilities. Letter to NJCDL member organizations. Baltimore: NJCDL; 1988.
33. Navas ALG, Santos MTM. *Distúrbios de leitura e escrita - teoria e prática*. São Paulo: Manole, 2002.
34. Neves, I.F; Shochat, E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldade escolar. *Pró. Fono Revista de Atualização científica*. 17(3): 311-20, 2005.
35. Nishino, L.. K. et al. Triagem do processamento auditivo central em crianças e sua relação com trocas de sonoridade na escrita. In: *Jornada Fonoaudiológica de Bauru*, 4. 1997. Bauru.
36. Norman, M e Thornton, A.R.D. Frequency analysis of the contralateral suppression of evoked otoacoustic emissions by narrow band noise
37. Pereira, L. D. Processamento auditivo. *Temas sobre desenvolvimento*. 11(2): 7-14, 1992
38. Pereira, L. D.; Schochat, E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 49-60. 1997.

39. Pialarisse, P. R; Raport, P.B; Gattaz, G. Estudo da supressão das emissões otoacústicas com a utilização de estímulos sonoros contralaterais em indivíduos de audição normal e em pacientes com doenças retrococleares. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 66(6): 604-11, 2000.
40. Ribas-Guimarães, A. Alterações no processamento auditivo central e dificuldades de aprendizagem. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia*, 1 (3):16-20, 2000.
41. Salles, J. F; Parente, M. A. P. Funções neuropsicológicas em crianças com dificuldades de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 22(2):153-162, 2006.
42. Sanches, S. G. G; Carvallo, R. M. Contralateral Suppression of Transient Evoked Otoacoustic Emissions in Children with Auditory Processing Disorder. *Audiol Neurotol.* 11:366–372, 2006.
43. Sauer, L.; Pereira, L. D; Ciascar, S. M; Pestun, Magda; Guerreiros; M. M. Processamento Auditivo e Spect em crianças com dislexia. *Arq Neuropsiquiatr.* 64(1):108-111, 2006.
44. Shaley, TL; Nodar, RH; Musiek, FE. Efferent auditory system, structure and function. San Diego: Singular Publishing Group, 1997
45. Tedesco, MRM. Diagnóstico e terapia dos distúrbios do aprendizado da leitura e escrita. In: Filho, OL. *Tratado de Fonoaudiologia*. 2ª.Ed. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2005.
46. Tedesco, MRM. Diagnóstico e terapia dos distúrbios do aprendizado da leitura e escrita. In: Filho, OL. *Tratado de Fonoaudiologia*. 2ª.Ed. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2005.

47. Velenovsky, D.S.; Glatke, T.J. (a). Contralateral and binaural suppressions of otoacoustic emissions. In: Robinette, M.S.; Glatke, T.J. Otoacoustic emissions: clinical applications. 2ed. Thieme 2002.
48. Vono-Coube, CZ; Costa Filho, OA. Emissões otoacústicas: uma visão geral. In: Frota, S. Fundamentos em Audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, : 95-106,1998.
49. Wallach, G. P. & Butler, k. G. Language –learning disabilities in school-age children in adolescents. New York: Merrill, 1994
50. Warr, W. B; Guinan, J. J. Efferent innervation of the organ of corti, two separate systems. Bran Res. 173:152-55, 1979.

ABSTRACT

Summary

Objective: To investigate the possible audiologic changes in peripheral and central level, in children and adolescents with specific reading and spelling disorders through electrophysiological and behavioral assessments.

Methods: The study was conducted in the Audiology Clinic of São Geraldo Hospital at Federal University of Minas Gerais. The sample consisted of 20 participants between 8 and 18 years divided into 2 groups: study (G1), composed of 10 children with a reading and writing disorder diagnosis; and control (G2), composed of 10 children without any chronic disease, syndrome, or deafness history in the family. All participants had good health, normal hearing thresholds, and healthy middle ear. They were subject to visual inspection of the external acoustic meatus, tympanometry, hearing screening, simplified auditory processing test, hearing in noise test, and TEOAEs without and with contralateral noise.

Results: It was observed reduction of the suppressive effect in children and adolescents with reading and spelling disorder. These children also presented worse performance on the speech in noise test, and the results were statistically significant for the left ear when compared to controls. It was not observed significant relation between the results of the simplified auditory processing test as well as the acoustic stapedius reflex in the two groups.

Conclusions: It was not observed peripheral or central auditory alterations in infants and adolescents with reading and spelling disorder, although the performance of the study group was worse when compared to control group.

Bibliografia consultada.

1. Rother, E. D; Braga, M.E.L. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. São Paulo, 2001.