

FACULDADE DE LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: LINGÜÍSTICA
APLICADA

**A INFLUÊNCIA DA TERAPIA DO
PROCESSAMENTO AUDITIVO NA
COMPREENSÃO EM LEITURA: UMA
ABORDAGEM CONEXIONISTA**

Maria Inês Dornelles da Costa-Ferreira

Porto Alegre, outubro de 2007

Maria Inês Dornelles da Costa-Ferreira

**A INFLUÊNCIA DA TERAPIA DO
PROCESSAMENTO AUDITIVO NA
COMPREENSÃO EM LEITURA: UMA
ABORDAGEM CONEXIONISTA**

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Letras, pelo Programa de Pós-graduação em Letras da Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. José Marcelino Poersch

Porto Alegre
2007

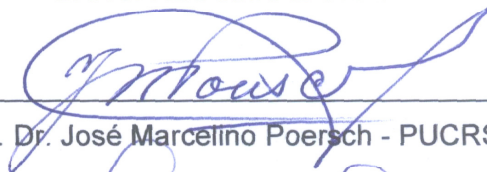
MARIA INÊS DORNELLES DA COSTA-FERREIRA

A INFLUÊNCIA DA TERAPIA DO PROCESSAMENTO AUDITIVO NA
COMPREENSÃO EM LEITURA: UMA ABORDAGEM CONEXIONISTA

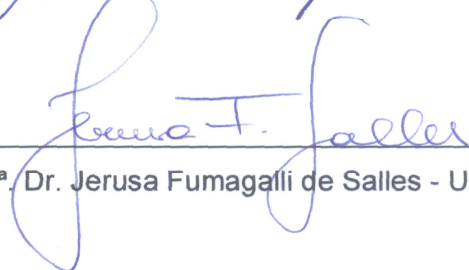
Tese apresentada como requisito
para obtenção do grau de Doutor,
pelo Programa de Pós-Graduação
em Letras da Faculdade de Letras
da Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 26 de outubro de 2007

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. José Marcelino Poersch - PUCRS



Profª. Dr. Jerusa Fumagalli de Salles - UFRGS



Profª. Dr. Simone Mariotto Roggia – UNIVALI



Profª. Dr. Regina Ritter Lamprecht - PUCRS



Profª. Dr. Vera Wannmacher Pereira – PUCRS

Dedico este trabalho à minha Família

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida;

Ao PPGL, na pessoa da Prof^a Dr. Regina Ritter Lamprecht;

Ao meu orientador, Prof. José Marcelino Poersch, pelo exemplo de jovialidade e determinação;

Ao Centro Universitário Metodista – IPA e ao Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama, pela receptividade à pesquisa;

À Prof^a Marlene Canarim Danesi, pelo incentivo na conclusão deste trabalho;

Aos meus ex-alunos e colaboradores Aline Mello, Andréia Porto, Camila Ceron, Carla Hoffmann, Cintia Santos, Fernanda Frosi, Juliana Krob, Karina Souza, Kátia Cholant, Lisiene Teixeira, Manoela Czuka, Marieta Lora, Régis Souza, Rita Signor e Simone Elias, e às Fonoaudiólogas: Caroline Bortoluzzi, Daniela Marques e Taciane Bortoncello, pelo empenho e seriedade na coleta de dados;

À fonoaudióloga Ana Alvarez, pela valiosa contribuição para o trabalho e para a vida;

À Joselaine Sebem de Castro e à colega Fga. Rosangela Marostega Santos pelas sugestões e contribuições teóricas;

À Lia Marquardt pela cuidadosa revisão;

À colega e amiga Mauriceia Cassol, pelo apoio;

Aos meus pais, Hélio e Nivalda, pelo incentivo e dedicação de sempre;

Aos Luizes da minha vida: Fernando, pela dedicação e companheirismo, e Felipe, pelo sorriso e olhar contagiante;

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho:

Minha eterna gratidão.

RESUMO

Este estudo objetiva a verificação do aumento dos escores de compreensão em leitura através da terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo em crianças de 8 a 11 anos que apresentam distúrbio do processamento auditivo. O grupo experimental foi constituído por 19 participantes que receberam tratamento durante 5 meses. Participaram do grupo de controle 21 participantes que não receberam tratamento fonoaudiológico. Os testes de processamento auditivo e de compreensão em leitura foram aplicados em 2 momentos: antes e depois da terapia, para o grupo experimental, e na primeira e segunda avaliação, para o grupo de controle. Os escores de compreensão em leitura de ambos os grupos foram tratados estatisticamente, permitindo a corroboração da hipótese desta pesquisa: a terapia do processamento auditivo melhora os escores em compreensão leitora do grupo experimental, principalmente no teste de Múltipla Escolha. O resultado da pesquisa constitui prova do processamento por distribuição em paralelo, defendido pelo paradigma conexionista.

Palavras-chave: Perda Auditiva Central; Compreensão em Leitura; Neuropsicologia; Conexionismo

ABSTRACT

This study aims at verifying the increase in reading comprehension scores after phonoaudiological therapy emphasizing the auditory processing in 8 – 11 year-olds who present with auditory processing disorder. The experimental group was constituted of 19 subjects who underwent a five-month treatment. Twenty-one subjects participated in the control group, who did not undergo a phonoaudiological treatment. Tests of auditory processing and reading comprehension were applied in two different moments: both before and after therapy in the experimental group, and both at the first and the second evaluation of the control group. Reading comprehension scores of both groups were statistically treated, thus allowing for the corroboration of the hypothesis of this research: auditory processing therapy improves reading comprehension scores of the experimental group, mainly in the multiple-choice test. The result of this research is an evidence of processing through parallel distribution as proposed by the connectionism paradigm.

Key Words: Hearing Loss, Central; Comprehension; Neuropsychology; Connectionism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ganho do teste lacunado ao comparar os grupos de controle e experimental	116
Figura 2 - Ganho do teste de múltipla escolha ao comparar os grupos de controle e experimental.....	117
Figura 3 - Ganho da média de ambos os testes ao comparar os grupos de controle e experimental	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desempenho dos participantes do grupo experimental nos testes de compreensão em leitura (pré-terapia e pós-terapia).....	111
Tabela 2 - Desempenho dos participantes do grupo de controle nos testes de compreensão em leitura (1ª e 2ª avaliação).....	112
Tabela 3: Comparação entre os subperfis de alteração do processamento auditivo, na 1ª e 2ª avaliação, no grupo de controle.	113
Tabela 4: Comparação entre os subperfis de alteração do processamento auditivo, no pré e pós tratamento, no grupo experimental.....	114
Tabela 5: Comparação entre os testes de compreensão em leitura, na 1ª e 2ª avaliação, no grupo de controle.....	115
Tabela 6: Comparação entre os testes de compreensão em leitura, no pré e pós-tratamento, no grupo experimental.....	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição dos participantes do grupo experimental de acordo com idade, série e sexo.	48
Quadro 2 - Distribuição dos participantes do grupo de controle de acordo com idade, série e sexo.....	49
Quadro 3 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo experimental (pré-terapia).....	107
Quadro 4 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo experimental (pós-terapia).....	108
Quadro 5 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo de controle (1ª avaliação).....	109
Quadro 6 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo de controle (2ª avaliação).....	110

LISTA DE SIGLAS

DC – Direita Competitiva

DD – Dicótico de Dígitos

DD IB OD – Dicótico de Dígitos Integração Binaural Orelha Direita

DD IB OE – Dicótico de Dígitos Integração Binaural Orelha Esquerda

DD ADD – Dicótico de Dígitos Atenção Direcionada à Direita

DD ADE - Dicótico de Dígitos Atenção Direcionada à Esquerda

DNC – Direita Não-Competitiva

DPS – Duration Pattern Sequence

DPS M – Duration Pattern Sequence Murmurando

DPS N - Duration Pattern Sequence Nomeando

EC – Esquerda Competitiva

ENC – Esquerda Não-Competitiva

F - Feminino

IRF - Índice de Reconhecimento de Fala

LAC – Lacunado

LRF - Limiar de Reconhecimento de Fala

M – Masculino

ME – Múltipla Escolha

PET – Tomografia por Emissão de Pósitrons

PDP – Processamento Distribuído em Paralelo

PPS – Pitch Pattern Sequence

PPS M – Pitch Pattern Sequence Murmurando

PPS N - Pitch Pattern Sequence Nomeando

SSW - Staggered Spondaic Word

SSW A – Staggered Spondaic Word padrão tipo A

SSW DC - Staggered Spondaic Word Direita Competitiva

SSW EC - Staggered Spondaic Word Esquerda Competitiva

TDAH – Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

VOT – Voice Onset Time

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	19
2.1	PROCESSAMENTO AUDITIVO	20
2.2	PARADIGMA CONEXIONISTA	28
2.3	COMPREENSÃO EM LEITURA	33
3	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	44
4	METODOLOGIA	45
4.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA	45
4.2	POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM	46
4.2.1	Dados da amostragem	47
4.3	DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS	51
4.3.1	Instrumentos utilizados para a seleção da amostragem	51
4.3.2	Instrumentos utilizados para a realização da pesquisa	51
4.4	APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	55
4.4.1	Terapia fonoaudiológica	63
4.4.1.1	Participante 1.....	63
4.4.1.2	Participante 2.....	65
4.4.1.3	Participante 3.....	69

4.4.1.4	Participante 4.....	71
4.4.1.5	Participante 5.....	73
4.4.1.6	Participante 6.....	76
4.4.1.7	Participante 7.....	78
4.4.1.8	Participante 8.....	81
4.4.1.9	Participante 9.....	83
4.4.1.10	Participante 10.....	85
4.4.1.11	Participante 11.....	87
4.4.1.12	Participante 12.....	89
4.4.1.13	Participante 13.....	91
4.4.1.14	Participante 14.....	93
4.4.1.15	Participante 15.....	94
4.4.1.16	Participante 16.....	97
4.4.1.17	Participante 17.....	99
4.4.1.18	Participante 18.....	101
4.4.1.19	Participante 19.....	103
4.5	TABULAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA	106
4.6	AVALIAÇÃO DAS HIPÓTESES E RESULTADOS	112
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	121
	CONCLUSÃO.....	138
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	153
	APÊNDICE B – TESTE LACUNADO.....	156
	APÊNDICE C – TESTE DE MÚLTIPLA ESCOLHA.....	158
	ANEXO A - AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA	160
	ANEXO B - MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA	161

ANEXO C – TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS	162
ANEXO D – TESTE SSW	163
ANEXO E – TESTE PPS	164
ANEXO F – TESTE DPS	165

1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo tema da pesquisa surgiu da observação de crianças durante a terapia fonoaudiológica, ao constatar a co-ocorrência entre o distúrbio do processamento auditivo e as alterações de fala e aprendizagem respaldada pelos trabalhos de Roggia (1997); Perissinoto et al. (1997); Guimarães (1999) e Costamilan (2001). A partir desses estudos e da pesquisa de Costa (2003), que confirmou a relação entre audição e leitura, foi possível o planejamento da presente pesquisa.

O foco deste estudo é a relação entre processamento auditivo e compreensão em leitura sob a perspectiva conexionista, com a finalidade de observar a variação dos escores em compreensão leitora após o tratamento do processamento auditivo. Espera-se que tal variação (melhora dos escores de compreensão leitora) constitua-se na prova do conexionismo em função de que ambas as variáveis, processamento auditivo e leitura, compartilham as mesmas estruturas neuroanatômicas sendo esta a motivação do estudo.

O processamento auditivo é a capacidade de organizar e compreender os estímulos sonoros que recebemos (PERISSINITO et al.,1997; SANCHEZ et al., 2002) e desenvolve-se a partir das experimentações sonoras pelas quais a criança passa principalmente nos dois primeiros anos de vida devido ao amadurecimento das estruturas do sistema nervoso central. Assim, o paradigma lingüístico mais adequado para fundamentar esta pesquisa é o conexionista, que se baseia nos estudos sobre o sistema nervoso central.

O paradigma conexionista busca explicar os processos cognitivos envolvidos na aquisição, armazenamento, processamento e recuperação de conhecimentos e desvendar como ocorre o processamento da informação no cérebro. Dessa forma, a

aquisição do conhecimento é o resultado das atividades físico-químicas das sinapses do cérebro em funcionamento (YOUNG E CONCAR, 1992). Os autores referem que o neurônio é a unidade básica do processamento da informação.

O objetivo do presente estudo é analisar a relação entre o aumento dos escores de compreensão em leitura do grupo experimental, após o tratamento do processamento auditivo de crianças de 8 a 11 anos, comparado a um grupo controle. Destaca-se como variável independente o processamento auditivo e como variável dependente a compreensão em leitura.

O tratamento do processamento auditivo representa, para o paradigma conexionista, o reforço das sinapses do cérebro em funcionamento visando à aquisição, armazenamento e processamento do conhecimento. Através desse tratamento, espera-se o aumento dos escores de compreensão em leitura que representam o resgate da informação.

Os testes para a verificação da compreensão em leitura são administrados antes e depois do tratamento do processamento auditivo. Caso identifique-se o aumento dos escores de compreensão em leitura do grupo experimental, a validação da hipótese do presente estudo poderá ser realizada.

A tese defendida aborda o aumento dos escores de compreensão em leitura, que representam o resgate à informação, e pode ser explicado, através do paradigma conexionista, pois o tratamento da variável independente (processamento auditivo) permite a melhora na compreensão em leitura.

Esta tese encontra-se estruturada em 6 capítulos. O primeiro contém a justificativa e os aspectos gerais da pesquisa, além de informações sobre a organização do texto.

O segundo capítulo apresenta os pressupostos teóricos que sustentam os aspectos abordados neste trabalho, como a relação entre processamento auditivo e compreensão em leitura vista sob o paradigma conexionista, cujo alicerce encontra-se na neurociência.

A seguir, o capítulo denominado “definição do problema” aborda o objetivo, a hipótese e as variáveis da presente pesquisa.

A metodologia encontra-se no quarto capítulo que apresenta a amostragem assim como os instrumentos e os procedimentos utilizados na coleta de dados. Os resultados também são abordados neste capítulo.

O quinto capítulo destina-se à discussão ao relacionar os resultados com os pressupostos teóricos abordados no segundo capítulo. Neste constam, também, pesquisas atuais que relacionam o processamento auditivo à compreensão em leitura, assim como estudos semelhantes.

Por fim, o último capítulo destina-se às conclusões e aplicações da presente pesquisa assim como o levantamento de questões pertinentes a futuras pesquisas.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

O presente capítulo aborda os temas necessários à fundamentação teórica desta pesquisa, que são: processamento auditivo, compreensão em leitura e paradigma conexionista. Esses temas justificam-se pelo objetivo a ser atingido, que é a observação do aumento dos escores de compreensão em leitura, do grupo experimental, após o tratamento do processamento auditivo.

O primeiro tópico destina-se à abordagem da fisiologia auditiva assim como o conceito e os subperfis de alteração do processamento auditivo que são necessários à elaboração do tratamento dos participantes da pesquisa. O estudo da fisiologia auditiva central é imprescindível ao relacioná-lo com as bases neuro-anatômicas do aprendizado da leitura. Nesse ponto situa-se a relação entre ambas as variáveis, pois tanto o processamento auditivo quanto a leitura compartilham estruturas anatômicas.

Ainda nos pressupostos referentes à compreensão em leitura são abordados os aspectos relacionados à aprendizagem da leitura e à consciência fonológica que envolve algumas habilidades auditivas. Como o objetivo da presente pesquisa é correlacionar o aumento dos escores de compreensão em leitura com a terapia do processamento auditivo, algumas referências sobre problemas de compreensão em leitura são citadas, na intenção de tecer a relação desse tópico com as alterações neuro-funcionais.

As variáveis da pesquisa (processamento auditivo e compreensão em leitura) são estudadas à luz do paradigma conexionista, pois, caso a hipótese da pesquisa seja corroborada, constitui-se na prova do conexionismo, uma vez que o tratamento das habilidades auditivas possibilita o aumento dos escores em leitura.

2.1 PROCESSAMENTO AUDITIVO

O termo processamento auditivo refere-se à capacidade de organizar e compreender os estímulos sonoros que recebemos (PERISSINITO et al., 1997; SANCHEZ et al., 2002) e desenvolve-se a partir das experimentações sonoras pelas quais a criança passa principalmente nos dois primeiros anos de vida devido ao amadurecimento das estruturas do sistema nervoso central. Envolve um conjunto de habilidades necessárias para atender, discriminar, reconhecer, armazenar e compreender a informação auditiva. Dessa forma, conforme Katz e Wilde (1999), processamento auditivo é aquilo que se faz com o que se ouve.

Até chegar ao estágio final do processamento da informação, o estímulo sonoro passa por diversas estruturas que são mencionadas a seguir.

A via auditiva periférica encontra-se pronta ao nascimento (ZEMLIN, 2000) e engloba a orelha externa, a orelha média e a orelha interna. A orelha externa compreende o pavilhão auricular e o meato acústico externo limitando-se com a orelha média através da membrana timpânica que se encontra ligada aos três ossículos (martelo, bigorna e estribo), músculos, ligamentos e canal faringotimpânico da orelha média. Juntas, as orelhas, externa e média formam o componente condutivo responsável pela condução do som do meio externo ao meio interno.

A orelha interna compreende a cóclea e os canais semicirculares. A cóclea representa o componente sensorial transformando o impulso sonoro em elétrico para que o componente neural receba, analise e programe uma resposta. Esse, não está totalmente pronto ao nascimento desenvolvendo-se a partir das experiências sonoras pelas quais as crianças passam principalmente nos dois primeiros anos de vida, época em que forma suas primeiras conexões.

A construção das conexões neuroniais ocorre na maior parte do período entre o nascimento e os 4 anos de idade (NEVILLE e BAVALIER, 1999), sendo que os 2 primeiros anos de vida são cruciais. Nesta faixa etária, o cérebro está mais sensível aos estímulos do ambiente e forma o maior número de ligações neuroniais possíveis. Além disso, Crick e Asanuma (1986) referem que há neurônios especializados, ou seja, alguns neurônios respondem melhor a um grupo de características do estímulo dado.

Outros estudos apontam a existência de um período de alta plasticidade auditiva até os 6 anos de idade (MANRIQUE et al., 1999; ROBINSON, 1998). Em suma, aquilo que é importante para a formação no cérebro deve ocorrer na infância em função da reorganização do cérebro e das experiências vividas (HERCULANO-HOUZEL, 2005). A partir desse pressuposto, torna-se possível descrever a via auditiva, bem como, a respectiva função de cada estrutura.

De acordo com Lent (2005), os receptores sensoriais da audição não são neurônios, e sim células primárias que se conectam através de sinapses com neurônios secundários e estes, com neurônios terciários. Esses circuitos em cadeia levam a informação trazida do ambiente pelos receptores a níveis mais complexos no sistema nervoso.

A transdução da informação é realizada pelos receptores (células ciliadas) e consiste na transformação da energia do ambiente em potenciais bioelétricos através de uma sinapse com a extremidade dendrítica da célula de segunda ordem localizada no gânglio espiral cujos axônios estão compactados no 8º nervo. As características mais importantes da transdução são a intensidade e a duração do estímulo. Assim, quanto mais intenso e duradouro for o estímulo, mais forte e duradouro será o potencial receptor. Já a codificação neural consiste na transformação do potencial receptor em potenciais de ação. O potencial de ação é um sinal elétrico muito rápido que confere ao neurônio a capacidade de transmitir a informação. O intervalo de tempo entre os potenciais de ação é muito variável, permitindo veicular em código digital diferentes mensagens. Assim, a informação auditiva é codificada, conduzida através do nervo auditivo até o núcleo coclear ventral.

Nesse momento, já no tronco cerebral, tem-se o início da via auditiva central (BELLIS, 2003). Tal separação é apenas didática, pois o processamento auditivo depende da integridade da via auditiva periférica. Qualquer alteração nesta via, a longo prazo, pode trazer prejuízo ao processamento da informação. Assim, uma criança que teve problemas de audição na infância como uma otite, por exemplo, pode ficar com os neurônios do tronco cerebral mal conectados o que poderá ocasionar intercorrências na fala (ROGGIA, 1997; ZILLOTTO et al., 2002), na compreensão em leitura (COSTA, 2003) e na aprendizagem (PERISSINOTO et al., 1997; GUIMARÃES, 1999 e COSTAMILAN, 2001).

As células do núcleo coclear também são tonotopicamente organizadas em três divisões do núcleo coclear (CHERMAK e MUSIEK, 1997). Essa representação coclear é repetida ao longo das vias auditivas ascendentes (KINGSLEY, 2001). Algumas fibras projetam-se contralateralmente, mas a maioria ascende no sentido ipsilateral. Atua na percepção auditiva (localização da fonte sonora e reconhecimento dos padrões temporais do som). Oferece contribuição importante na análise sensorial complexa e na diminuição dos sinais de ruído de fundo. A codificação da informação no núcleo coclear é importante para identificar as formantes, semivogais e consoantes plosivas (AQUINO E ARAÚJO, 2002; BONALDI, 2004).

Após o núcleo coclear, a próxima estação da via auditiva central é o complexo olivar superior cuja aferência é proveniente de ambas as orelhas (MUNHOZ et al., 2000). Essas fibras binaurais sensíveis às informações de tempo, intensidade e duração estão envolvidas na localização sonora de frequências altas e baixas através da comparação das características sonoras entre as duas orelhas. É responsável pela lateralização, integração binaural (como ambas as orelhas trabalham juntas) e reconhecimento de estímulos de fala em presença de mensagem competitiva. Sua lesão altera a localização dos sons à direita e à esquerda. Encontra-se em conexão com os núcleos motores relacionados com o reflexo de orientação ocular na direção da fonte sonora.

O complexo olivar superior está relacionado com o desencadeamento do reflexo estapediano devido a origem de fibras do sistema eferente (BESS e RUMES, 1998). É possível que alterações nestas funções ocorram concomitantes a alterações do reflexo acústico na frequência de 4000Hz ou dos reflexos contralaterais (CARVALLO, 1996).

Do complexo olivar superior as fibras ascendem para o lemnisco lateral, local onde continua a representação bilateral de estímulo auditivo com relação à organização tonotópica (BELLIS, 2003). Lesões no lemnisco lateral, conforme Munhoz et al. (2000), também alteram a localização da fonte sonora. De acordo com Kingsley (2001), existem poucas informações a cerca da função dessa estrutura.

No colículo inferior, situado no mesencéfalo, realizam-se cruzamentos e integrações das informações acústicas monoaurais e binaurais importantes para a localização sonora (à frente, a cima e atrás da cabeça). Parte das informações recebidas pelos colículos inferiores é projetada para os colículos superiores,

formação reticular e cerebelo para a coordenação dos olhos, cabeça e movimentos do corpo em localização reflexa para a obtenção da direção à fonte sonora. Realizam um mapeamento da posição sonora e contribuem para a manutenção da atenção ao estímulo sonoro.

Os neurônios do colículo inferior projetam-se em direção ao corpo geniculado medial, situado no tálamo, que possui muitos neurônios sensíveis ao estímulo binaural e às diferenças de intensidade interaural. Parece ser o estágio mais importante do processamento do estímulo verbal para o córtex.

Se o corpo geniculado medial é uma estrutura que responde pela via auditiva, o corpo geniculado lateral responde pela via visual. Ambos, situados no tálamo, configuram o primeiro local em que as vias auditivas e visuais se cruzam. Uma disfunção nesta conexão pode acarretar intercorrências na leitura.

A conexão entre o corpo geniculado medial e o córtex auditivo constitui-se o estágio final do processamento da informação.

O córtex auditivo primário é o local da sensação e percepção auditiva e está localizado no giro de Heschl (MUNHOZ et al., 2000; BELLIS, 2003). Ele retém a organização tonotópica da cóclea, analisa os sons complexos, inibe respostas inapropriadas e analisa o estímulo auditivo dentro de um só contexto temporal. Está envolvido na atenção seletiva e orientação espacial do estímulo auditivo durante a localização sonora. Para isso utiliza diferenças de intensidade de tempo de chegada do som e cada hemisfério possui zonas de localização de sons do lado oposto (GAZZANIGA, IVRY e MANGUN, 2006). Nesse caso o processamento encontra-se distribuído, ou seja, ele depende da atividade de várias estruturas neuroniais (MIDDLEBOOKS, 1999). Também é responsável por comparar as informações mandadas pelo tronco encefálico de forma crítica. Esse processo entre tronco e córtex chama-se resolução temporal.

O giro angular é responsável pelo conhecimento dos estímulos lingüísticos. Springer e Deutsch (1998) comentaram que a maior parte das desordens de leitura e escrita pode estar relacionada a um dano no giro angular esquerdo ou em regiões adjacentes, pois está situado na junção dos lobos parietal, temporal e occipital, integrando a informação sensorial auditiva e visual.

Um estímulo acústico, ao entrar pela orelha direita, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério esquerdo que é responsável pela informação lexical (associação da palavra com seu significado), sintaxe, processos fonológicos e produção da fala. Após, essa

informação é encaminhada ao córtex auditivo secundário que está envolvido com outras funções sensoriais (visuais, táteis, cinestésicas e olfativas) e de associação. É o local onde o processamento dos sons da fala é realizado.

Em caso de lesões ou disfunções no hemisfério esquerdo, poderá observar-se rebaixamento nas porcentagens da orelha direita nos testes dicóticos (apresentação de mensagens diferentes a ambas as orelhas) para o processamento auditivo (MUSIEK, 2004).

Em contrapartida, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente, chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo reconhecimento de expressões faciais associadas a emoções, habilidades visuais, manutenção da atenção, síntese, seqüencialização, matemática e atividades viso-espaciais. Em suma, é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico. Recentes pesquisas atribuem funções semânticas e pragmáticas ao hemisfério direito principalmente no aprendizado de novas tarefas (WALDIE, 2004).

Em caso de lesões ou disfunções no hemisfério direito, poderá observar-se rebaixamento nas porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos para o processamento auditivo.

O corpo caloso conecta a maioria das áreas corticais dos dois hemisférios cerebrais pelas áreas associativas. De acordo com Bellis, (2003), o esplênio, porção posterior do corpo caloso, é responsável pela passagem das vias auditivas, fazendo, também, a conexão com o lobo occipital, sendo outro local em que vias visuais e auditivas fazem sinapses (GIAGHETI e RICHIERI-COSTA, 1999). Lesões nesta parte podem afetar as habilidades auditivas necessárias para a consciência fonológica, ocasionando dificuldades em leitura e escritura.

Cabe ressaltar que essa especialização hemisférica aplica-se a indivíduos destros devido à teoria da dominância hemisférica que parece ocorrer em função do tamanho do plano temporal que é mais largo no hemisfério esquerdo, contribuindo para audição binaural e linguagem (BELLIS, 2003). Lesões no córtex temporal

esquerdo resultariam em problemas na recepção da linguagem e lesões na área temporal direita, em dificuldades no reconhecimento de melodias.

Em pacientes disléxicos pode existir uma simetria dos planos temporais direito e esquerdo (GALABURDA, 1991).

A formação reticular, ao atuar na regulação das funções sensório-motoras, influencia o processamento da informação acentuando ou atenuando o estímulo sensorial. A formação reticular é responsável, também, pela atenção seletiva que é definida como um mecanismo cerebral cognitivo que possibilita a alguém processar informações, pensamentos ou ações relevantes enquanto ignora outros estímulos irrelevantes ou dispersivos (GAZZANIGA, IVRY e MANGUN, 2006).

Cada hemisfério cerebral consiste de 4 lobos. O lobo frontal representa o planejamento da função motora do corpo e está ligado ao comportamento; o parietal é relacionado à percepção da sensação somática e integração de estímulos multimodais da informação. A parte posterior é responsável pela atenção seletiva e relações viso-espaciais entre os objetos.

O lobo temporal é o local do córtex auditivo primário, das áreas de associação auditiva e do córtex associativo auditivo lingüístico incluindo a de Wernicke e o hipocampo responsável pela emoção e memória. Por fim, o lobo occipital contém o córtex visual primário e secundário.

O sistema eferente controla a transmissão aferente originária na cóclea. Ele atua na inibição e excitação de algumas informações em estágios anteriores ao córtex e, de acordo com Bellis (1996), ocorre paralelamente ao sistema aferente. Tem implicações significantes na detecção e inibição do sinal no ruído de fundo e nas funções relacionadas à memória (MUNHOZ et al., 2000). Lesões no sistema eferente ocasionam dificuldade auditiva no ruído devido à disfunção inibitória.

A descrição realizada objetiva explicar o processamento da informação cujo estímulo originou-se na via auditiva. Cabe ressaltar, que essas mesmas estruturas, também são responsáveis pelo processamento de outras modalidades sensoriais que ocorrem em paralelo.

Para avaliar o funcionamento das estruturas responsáveis pelo processamento auditivo, são realizados testes comportamentais administrados através de audiômetro de 2 canais em cabina acústica. O resultado desses testes permite classificar o processamento auditivo como normal ou alterado.

Assim, um transtorno de processamento auditivo é a deficiência no processamento da audição específico da modalidade auditiva (PEREIRA, 2004), mas pode resultar ou coexistir com dificuldades em outras habilidades também mediadas pelo sistema nervoso central (BRANCO-BARREIRO, 2004). Também pode ser referido como distúrbio, disfunção ou desordem do processamento auditivo.

De acordo com a classificação adotada neste trabalho, os subperfis de transtorno do processamento auditivo são: decodificação, integração, associação, organização da saída e função não-verbal ou prosódia (BELLIS, 2003). Outros autores classificam o transtorno do processamento auditivo em: decodificação, perda gradual de memória, integração ou codificação e organização (KATZ e WILDE, 1999) assim como outros em: decodificação, codificação e organização (PEREIRA e SCHOCHAT, 1997). Mais tarde, a esta última classificação foi acrescida a gnosis não-verbal (MACHADO, PEREIRA e AZEVEDO, 2006). Dessa forma, as características apresentadas pelos autores consultados contribuem para o estabelecimento de 5 subperfis: decodificação, integração auditiva ou codificação, associação ou perda gradual de memória, organização da saída e função não-verbal. Convém ressaltar que os subperfis denominados associação e organização da saída são considerados secundários ao processamento auditivo por envolver outras habilidades como atenção e memória (BELLIS, 2003).

Katz e Tillery (1997) e Alvarez, Caetano e Nastas. (1997) afirmam que a decodificação é o subperfil mais comum e envolve a quebra da mensagem auditiva no nível fonêmico. A dificuldade em manipular os sons pode ocasionar uma falha na formação dos conceitos dos sons, resultando em dificuldades nas tarefas de consciência fonológica e de leitura, problemas articulatórios, substituição de grafemas além de vocabulário e sintaxe simplificados. Espera-se alteração no teste de fala no ruído, de escuta dicótica evidenciados pelo rebaixamento dos escores da orelha direita e de localização sonora, sugerindo disfunção no tronco encefálico ou no córtex auditivo primário.

De acordo com Alvarez (2001), na categoria de integração, o processo auditivo prejudicado diz respeito à inabilidade de integrar informações sensoriais auditivas e associá-las a outras informações sensoriais como a visual. Os testes de escuta dicótica podem ser alterados para a orelha esquerda assim como a nomeação de padrões temporais sugerindo comprometimento no corpo caloso.

Crianças com alteração na categoria de associação apresentam dificuldades em reter a informação, acarretando baixa compreensão em leitura e de anedotas, principalmente se apresentadas em voz passiva. À medida que a demanda lingüística aumenta, as dificuldades podem tornar-se mais aparentes. (BELLIS, 1996 e ALVAREZ, 2002). Nesta categoria, os testes alterados seriam os dicóticos para ambas as orelhas e os de nomeação dos padrões temporais evidenciando alterações de córtex associativo.

Com relação à categoria de organização da saída, Alvarez et al. (2000) mencionam que as habilidades dependentes da memória e da representação fonológica de longo prazo encontram-se rebaixadas. Alguns testes monoaurais de baixa redundância, dicóticos e de padrões temporais encontram-se alterados com grande número de inversões na ordem seqüencial sugerindo comprometimento do sistema eferente.

O déficit no subperfil denominado função não-verbal caracteriza-se pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado (ALVAREZ, 2002). Os resultados dos testes de padrões temporais nas modalidades de resposta por murmúrio e nomeação seriam alterados sugerindo disfunção do hemisfério direito. Além disso, os problemas acadêmicos surgiriam quando as habilidades necessárias à compreensão em leitura e à resolução de problemas matemáticos passariam a ser exigidas (ALVAREZ, ZAIDAN, BALEN, GARCIA, 2000).

Neste ponto torne-se necessário revisar a teoria de Lúria sobre os sistemas funcionais. De acordo com Kagan e Saling (1997), Lúria dividiu o cérebro em três unidades funcionais. A primeira, unidade I regula o estado de consciência e corresponde ao tronco cerebral e estruturas do sistema límbico.

A unidade II corresponde aos lobos occipital, temporal e parietal. Capta, processa e registra as informações cerebrais vindas da audição, visão e sensação tátil-cinestésica. Esta unidade é dividida em 3 zonas: primária, que recebe e analisa os sons; secundária, que sintetiza a informação sensorial em fonemas da língua e terciária, que é responsável pelo entendimento das estruturas gramaticais complexas e depende de outras modalidades sensoriais.

Já a unidade III corresponde aos lobos frontais responsáveis pela programação, regulação e verificação da ação. Também é dividida em 3 zonas:

terciária, que planeja a ação e verifica sua eficácia; secundária, que determina a estrutura seqüencial da ação e primária, que são as manifestações físicas da ação. Apesar dessa divisão, os autores ressaltam que a cognição depende de uma íntima relação entre as 3 unidades (KAGAN e SALING, 1997).

De acordo com a literatura consultada em relação aos subperfis de alteração do processamento auditivo (PEREIRA e SCHOCHAT, 1997; KATZ e WILDE, 1999; BELLIS, 2003; MACHADO, PEREIRA e AZEVEDO, 2006), conclui-se que os mesmos perpassam as 3 unidades funcionais propostas por Lúria. Dessa forma, não envolvem apenas processamento auditivo e sim processamento da informação.

Nessa reflexão, um transtorno de decodificação pode representar uma disfunção na unidade I (tronco encefálico) ou na zona primária da unidade II (córtex auditivo primário). Um transtorno da função não-verbal pode sugerir alteração nas zonas primária e secundária da unidade II e uma disfunção na zona terciária da mesma unidade pode ser representativa de um transtorno de integração ou associação auditiva. Por último, um transtorno de organização da saída pode representar alterações da unidade III, de Lúria.

Tal proposição teórica foi realizada para mostrar que as habilidades necessárias ao processamento da informação não envolvem apenas o processamento auditivo e sim outras habilidades cognitivas como os processos atencionais, memória e linguagem uma vez que o objetivo do presente estudo é verificar o aumento dos escores de compreensão em leitura.

Após a identificação dos subperfis de alteração do processamento auditivo, a terapia fonoaudiológica é programada objetivando o desenvolvimento da função das estruturas neurofisiológicas correspondentes aos subperfis alterados. Posteriormente, a bateria de avaliação comportamental do processamento auditivo poderá ser repetida na intenção de observar a melhora dos escores assim como a melhora da sintomatologia fonoaudiológica (ZILIOTTO et al., 2002).

2.2 PARADIGMA CONEXIONISTA

O paradigma conexionista é o mais adequado para fundamentar os estudos do processamento auditivo e da compreensão em leitura, tema desta pesquisa. Tal paradigma foi apresentado à comunidade científica em 1986 a partir das publicações

de Rumelhart e McClelland sobre Processamento Distribuído em Paralelo (PDP). Considera os pressupostos da neurociência para explicar os processos cognitivos envolvidos na aquisição, armazenamento, processamento e recuperação de conhecimentos. Tais processos originam-se na conexão entre os neurônios no cérebro.

Ao contrário de outros paradigmas que se contentam com a entrada e saída de estímulos ou com o simples fato de imaginar o que acontece nesse processo, o paradigma conexionista busca desvendar como ocorre o processamento da informação no cérebro. Assim, o conhecimento não é regido por regras e, sim, obtido através do convívio com falantes via discurso e/ou introspecção – metacognição - (POERSCH, 2001b).

De acordo com Shanks (1993), o conexionismo revolucionou o pensamento sobre a relação mente e cérebro na medida em que as pesquisas sobre as redes de simulação por computador foram realizadas na tentativa de desvendar como o cérebro processa as informações através das sinapses realizadas pelos neurônios.

Sinapse é o local onde a conexão interneuronal ocorre através de proteínas (neurotransmissores) sintetizadas na célula e liberadas pelo axônio. Este é a via de saída da informação processada que promove a interligação neuronal de grande alcance e complexidade. Os dendritos, por sua vez, atuam como receptores das informações que vêm de outros axônios.

O cérebro encontra-se dividido em áreas com funções específicas, mas cada uma delas processa as informações de uma forma muito semelhante. Assim, um neurônio recebe sinais de entrada de milhares de outros neurônios que podem influenciar o nível de atividade cerebral a ser transmitida a outros neurônios (SHANKS, 1993).

Dessa forma, todo o conhecimento é o resultado das alterações na força das sinapses neuronais que correspondem à aprendizagem; é a maneira como a informação é engramada na memória em forma de traços mnemônicos distribuídos e processados em paralelo nas unidades neuronais, conectadas entre si, formando redes. O cérebro é a sede do saber e a mente, seu funcionamento.

De acordo com Poersch (1998), o paradigma conexionista é um modelo de cognição que se baseia nessas configurações estabelecidas *ad hoc* nas redes

neuroniais através do processamento por distribuição em paralelo. Por distribuição entende-se que muitos neurônios e suas conexões participam da representação da informação numa rede e o termo paralelo refere-se à integração das informações vindas de múltiplas fontes simultaneamente (PLUNKETT, 2000). Para Eysenck e Keane (1994), o PDP é uma maneira influente para o estudo do aprendizado e da memória humana.

Poersch (1998) comenta que atividades como reconhecimento de sons, inferências, leitura, escritura e fala necessitam permanecer ativas por um tempo na memória de trabalho para que sejam concluídas, o que só seria possível através de um sistema dinâmico conexionista que age entre as sinapses. As sinapses podem ser classificadas em excitatórias, quando armazenam neurotransmissores redondos e grandes, e inibitórias, que são menores que as primeiras (CHRISTIANSEN e CHATER, 1999; PLUNKETT, 2000). Conforme Crick e Asanuma (1986), os dendritos recebem milhares de estímulos ao mesmo tempo em que geram a despolarização da célula levando à liberação de neurotransmissores. Os autores postulam, também, que há neurônios especializados, ou seja, alguns neurônios respondem melhor a um grupo de características do estímulo dado. De acordo com Lent (2005), o resultado da atividade pós-sináptica depende da interação dos potenciais produzidos por todas as sinapses, denominado, integração sináptica.

Herculano-Houzel (2005) refere que, quanto maior o número de sinapses no cérebro, maior é o número de possibilidades de processamento da informação pelos neurônios. O desenvolvimento normal envolve uma primeira etapa de exuberância sináptica, atingida no ser humano durante os primeiros anos de vida. Esse excesso de sinapses é considerado matéria-prima para o desenvolvimento das habilidades cognitivas.

Assim, a construção das conexões neuroniais ocorre na maior parte do período entre o nascimento e os 4 anos de idade, sendo que os 2 primeiros anos de vida são cruciais. Nesta faixa etária, o cérebro está mais sensível aos estímulos do ambiente e forma o maior número de ligações neuroniais possíveis. Outros estudos referem um período sensível para a aquisição da linguagem até os 6 anos de idade (MANRIQUE et al., 1999; ROBINSON, 1998). Dessa forma, somente a capacidade de aprendizado da criança é inata, dispensando a noção de um dispositivo especial de aquisição da linguagem. Nesse paradigma a criança adquire linguagem a partir de diversos fatores

probabilísticos determinados através do *input* (SEIDENBERG e MACDONALD, 1999).

Herculano-Houzel (2005) afirma que a etapa de exuberância sináptica é seguida por outra denominada eliminação das conexões excedentes em que as sinapses mais utilizadas são selecionadas e mantidas enquanto outras são eliminadas. Nesse processo, o aumento do volume da substância branca subcortical corresponde ao espessamento das fibras nervosas que resulta da sua mielinização (formação de uma capa de gordura em torno do axônio) servindo como isolante elétrico do axônio que permite a condução de impulsos mais rápidos propiciando o raciocínio abstrato. De acordo com Lent (2005), o processo de mielinização marca o estágio final de maturação ontogenética do sistema nervoso.

Rossa (2002) reforça o pressuposto de que cada cérebro é único e muda constantemente diante da interpretação e reavaliação de cada experiência. As sinapses e as comunicações entre áreas especializadas são alteradas a todo o momento. O cérebro se transforma durante e após a recepção de estímulos.

Ohlweiler (2006) identifica evidências de um modelo de processamento em paralelo para a função cerebral. As vias tálamo-corticais se dão por vias paralelas para cada área sensorial. Esses sistemas, em paralelo, juntamente com os sistemas funcionais hierárquicos formam circuitos em diferentes partes do sistema nervoso que se conectam formando sistemas distribuídos de grande complexidade funcional que permitem a consolidação do aprendizado.

No processamento da informação por distribuição em paralelo, o desenvolvimento das sinapses é promovido pelos estímulos recebidos. Em caso de estimulação positiva, ou seja, do recebimento de uma informação relativa ao conteúdo emocional do ouvinte, há reforço das sinapses que promovem maior velocidade de processamento (CIELO, 1998 e 2001). Caso a informação não revele o interesse do ouvinte, o estímulo é processado com menor velocidade, não havendo reforço das sinapses. À medida que a sinapse é reforçada através da leitura de interesse do ouvinte, por exemplo, este lembrará mais facilmente a informação lida. Portanto, adquirir conhecimento é estabelecer novas conexões neuronais através do reforço de outras (POERSCH, 1998). Dessa forma, o cérebro caracteriza-se pela

plasticidade, flexibilidade e rapidez, operando com vários estímulos ao mesmo tempo.

A neuroplasticidade, de acordo com Riesgo (2006), está intimamente ligada ao processo de aprendizagem normal. Dessa forma as sinapses modificáveis se transformam conforme o evento provocador da formação de uma determinada rede neuronal. O uso faz aumentar o número de conexões enquanto o desuso faz diminuir a quantidade de botões sinápticos. O autor salienta que a atenção é um pré-requisito primordial para que haja aprendizado.

Cabe ressaltar que cada ligação entre neurônios não contém significado em si. Este viria da combinação de inúmeras conexões armazenadas em paralelo em várias localizações diferentes (EYSENCK E KEANE, 1994).

Conforme Lago e Rodrigues (1994), o conhecimento depende das forças de conexão e a aprendizagem ocorre como resultado do ajuste dessas forças. As trocas na estrutura do conhecimento supõem novos padrões de conexão que levam às modificações de novas conexões. Os autores reforçam que o ambiente de aprendizagem determina não só o que se aprende, como também o curso evolutivo do aprendizado.

Young e Concar (1992) enfatizam a importância do modo como as informações foram armazenadas. Deve-se levar em consideração o contexto de aprendizagem e seu conteúdo emocional, pois, na medida em que a informação for de interesse do ouvinte, mais facilmente será armazenada, processada e, através do reforço das sinapses, será resgatada com maior velocidade.

Dessa forma, verifica-se a necessidade de repetição do estímulo durante o processo de aprendizagem com a finalidade de reforçar a sinapse. Assim, um estímulo será processado sempre na mesma rede.

Plunkett (1997) explica que as redes conexionistas podem extrair representações da estrutura lingüística a partir de dados de *input*, favorecendo simulações inteligentes do comportamento humano e da dinâmica de sistemas essencialmente paralelos.

Acredita-se que as redes neuronais são compostas de sinapses que codificam traços mínimos de diferentes informações recebidas que estariam pulverizadas nessas

redes. Tais traços mínimos estariam desprovidos de significado. Diante da necessidade de resgate da informação, todos os traços mínimos são ativados ao mesmo tempo até o reinstanciamento da informação. Toda vez que esse processo ocorrer, a informação será reforçada. De acordo com Stefan (2001), um conceito pode ser ativado ou recuperado por diferentes estímulos externos (visuais, auditivos, olfativos ou táteis) devido ao processamento de distribuição em paralelo.

Cabe ressaltar que a constituição das redes neuronais é um argumento a favor do paradigma conexionista. Num modelo de simulação, inúmeras modalidades de processamento são conectadas em paralelo (sem significado, se analisadas isoladamente). Os operadores modificam a resistência da conexão entre os elementos (SIMON e KAPLAN, 1989). Tal experiência aproxima-se do processamento realizado pelo cérebro humano e caracteriza-se pelo treinamento de determinadas respostas para determinados estímulos até que haja generalizações, ou seja, respostas adequadas para estímulos desconhecidos. Um exemplo disso é a pesquisa de Rumelhart e McClelland (1986) sobre o aprendizado do passado dos verbos na qual os autores afirmam que o processo de ensino é semelhante ao *feedback* que as crianças recebem dos pais sobre o aprendizado do tempo verbal.

Acredita-se que as redes conexionistas simulam o que ocorre no cérebro humano, porém não se pode afirmar que são modelos excelentes de conexões neurológicas capazes de representar sua fisiologia.

Em relação à leitura, variável dependente desta pesquisa, Plaut (1999) também refere que o paradigma conexionista é baseado em três premissas: representação distribuída, estrutura gradual de aprendizado e interatividade no processo. Dessa forma, a teoria conexionista promove o entendimento dos processos seqüenciais em leitura tanto com leitores proficientes como com leitores não-proficientes.

2.3 COMPREENSÃO EM LEITURA

A leitura possibilita a aquisição de novas informações que, somadas às antigas, formam um novo conhecimento. Assim, para o paradigma conexionista, ler significa alterar a força das sinapses (POERSCH, 2001a), pois na medida em que o conteúdo lido interage com o conhecimento prévio, é melhor engramado, reforçando as sinapses. Caso o conteúdo não faça parte do conhecimento prévio, novas sinapses

são formadas. Dessa forma, o leitor constrói o significado de acordo com o seu conhecimento prévio engramado no seu cérebro (POERSCH, 2002).

Na mesma concepção, Joseph, Noble e Eden. (2001) utilizaram imagens como a ressonância magnética e tomografia por emissão de pósitron (PET), contribuindo para o estudo da aquisição e desenvolvimento da leitura e para o entendimento das estratégias utilizadas no processo de leitura. Os pesquisadores detectaram o aumento da circulação sanguínea durante a atividade neuronal. Concluíram que as áreas temporal posterior e parietal foram ativadas e podem estar envolvidas no processamento fonológico, porém muitas áreas foram ativadas não havendo a distinção do que cada uma faz. A conclusão desse estudo aponta para o processamento por distribuição em paralelo defendido pelo paradigma conexionista.

Em outro estudo com técnicas de imagem funcional, Lent (2005) destaca, durante a leitura, a participação do córtex visual, de regiões visuais de ordem superior na face lateral do hemisfério esquerdo, de regiões perissilvianas parietais e temporais (área de Wernicke e os giros angular e supramarginal) e do córtex pré-frontal inferior esquerdo. O autor refere a necessidade de complementar os estudos de imagem funcional com a realização de técnicas eletrofisiológicas que apresentam uma seqüência temporal ao processamento lingüístico. Dessa forma, o córtex cingulado anterior é a primeira área ativada, seguida pela área de Broca e por último pela área de Wernicke. Primeiramente ocorre a fixação visual da palavra. Até 100ms ocorre a ativação da área visual primária. Entre 100 e 200ms acontece a identificação da forma dos grafemas e das palavras no córtex associativo visual, bem como a focalização da atenção para o processamento subsequente (córtex cingulado anterior). Ao mesmo tempo começa a elaboração do programa motor para a vocalização da palavra lida (área de Broca). Entre 200 e 300ms ocorreria a interpretação semântica e fonológica da palavra (área de Wernicke). Logo a seguir os olhos se movem em uma nova sacada para a palavra seguinte. A interpretação do sentido das frases aconteceria bem mais tarde entre 600 e 700ms.

Smith (1989) refere que a leitura sempre envolve uma combinação de informação não-visual (conhecimento prévio) com informação visual. Ela deve ser rápida reduzindo a dependência da informação visual, pois, quanto mais informação não-visual um leitor possui, de menos informação visual necessita.

Na maior parte dos animais superiores, o sistema visual está organizado de forma que cada olho projeta normalmente para ambos os hemisférios, assim como o sistema auditivo. Springer e Deutsch (1998) relataram uma experiência com gatos. Ao cortar o cruzamento com o nervo óptico (quiasma óptico), é possível delimitar os locais para onde cada olho envia a informação. As fibras restantes de tal nervo transmitem informação para o hemisfério situado do mesmo lado, ou seja, uma impressão visual no olho esquerdo é enviada para o hemisfério esquerdo e para o direito através do corpo caloso. Já ao seccionar o corpo caloso, só um hemisfério recebe a informação visual.

Conforme o exposto na secção referente ao processamento auditivo, observa-se que tanto a informação auditiva como a visual atravessa o corpo caloso conectando as vias associativas com a finalidade de realizar a transferência inter-hemisférica. Tal constatação é indicativa de que o cérebro funciona de forma global apesar da especialização de determinadas áreas.

Os mesmos autores, ao mencionarem outra pesquisa, apontam a vantagem do campo visual direito, para destros, na leitura de palavras de qualquer língua. A superioridade do campo visual direito reflete uma especialização do hemisfério esquerdo nas funções de linguagem e a superioridade do campo visual esquerdo resulta de uma especialização do hemisfério direito para processar estímulos visuo-espaciais. O mesmo ocorre com as vias auditivas conforme abordado na sessão que discorre sobre processamento auditivo.

Outra evidência da especialidade hemisférica no processamento da informação vem do estudo de outras línguas. Na língua japonesa existem 2 sistemas de escrita denominados *Kana* e *Kanji*. No primeiro, cada símbolo representa o som de uma sílaba desprovida de significado e no segundo, o significado é obtido através da combinação de vários caracteres alternativos. Os resultados de estudos com pacientes afásicos mostraram diferenças no modo como ambos os sistemas de escrita são processados no cérebro. O *Kana* exigiria mais processamento fonológico (hemisfério esquerdo) evidenciando superioridade do campo visual direito ao passo que o *Kanji* necessitaria mais do processamento visual (hemisfério direito) com superioridade do campo visual esquerdo (SPRINGER e DEUTSCH, 1998).

Dadas as condições estruturais, para que o aprendizado da leitura ocorra, a criança deverá ter, a sua disposição, um material que faça sentido, além da orientação

de um leitor experiente, para que possa confirmar as hipóteses formuladas com relação à leitura (SMITH, 1999).

Sternberg e Gricorenko (2003) afirmam que a proficiência em leitura é a interação entre dois fatores: a compreensão e a fluência que se desenvolvem na medida em que o indivíduo passa pelos cinco estágios de desenvolvimento da leitura: reconhecimento da palavra por pista visual e por pista fonética, reconhecimento controlado da palavra, reconhecimento automático da palavra e leitura proficiente.

No reconhecimento da palavra por pista visual as crianças utilizam formas visuais que auxiliam no reconhecimento das palavras como identificação de logotipos. No estágio seguinte, reconhecimento da palavra por pista fonética as crianças a partir de 5 anos de idade aprendem as habilidades de consciência fonológica como rima e aliteração, supressão de fonemas, e leitura de pseudopalavras. O não-reconhecimento da pista fonética pode resultar em uma dificuldade de leitura. Posteriormente, na terceira fase, o reconhecimento controlado da palavra, as crianças de 6 e 7 anos aprendem a ler palavras soltas, pois já dominam a leitura por pistas fonéticas e ortográficas o que irá favorecer o reconhecimento automático das palavras com precisão e pouco esforço consciente. Neste quarto estágio, o aspecto mais importante é a velocidade de leitura que irá transformar o indivíduo num leitor competente. Por fim, as crianças são capazes de desenvolver estratégias metacognitivas que irão auxiliar no entendimento da leitura de determinados parágrafos ou sentenças.

Assim, a aprendizagem da lecto-escrita ativa o desenvolvimento dos processos intelectuais complexos, fazendo com que haja mudanças no pensamento da criança. Dessa forma, quanto mais ela avança em nível de escolaridade, mais elaborado é o crescimento dendrítico em determinadas áreas do córtex cerebral.

O aprendizado da leitura, para Poersch (2001a), pressupõe a alteração de ligações sinápticas específicas. Num primeiro momento, verifica-se a construção de correspondências entre dados gráficos e sua sonorização (recodificação). A seguir, processa-se a correspondência entre as expressões sonoras e seu respectivo conteúdo (decodificação). Conforme o autor, é no ato de leitura que o processo de compreensão inclui a passagem do texto à configuração cerebral, privilegiando o processamento de distribuição em paralelo de dados engramados na rede neuronal.

O processamento da compreensão insere-se na relação pensamento/linguagem, pois a leitura consiste na transferência de letras, palavras e frases, apresentadas serialmente, em pensamento, ou seja, conteúdo do texto.

O texto fornece dados que são captados pelos olhos e o nervo ótico conduz essa percepção ao cérebro, lugar onde o processamento inicia juntamente com outros dados armazenados anteriormente. Caso encontre conexão, o dado é ativado, há recordação e reforço da sinapse. Em contrapartida, se não for ativado, tal dado deve ser integrado a outro dado já armazenado com o objetivo de estabelecer nova conexão que significa a aprendizagem (POERSCH e ROSSA, 2007). Dessa forma, o novo conhecimento constitui-se em conhecimento prévio para a continuidade da leitura. Ao final, obtém-se o panorama geral do texto, construído no cérebro do leitor, pois o conteúdo original não se encontra no material escrito e sim, no cérebro do escritor (POERSCH, 2002).

O ato de ler é processado de forma serial em que cada etapa constitui a resposta de inúmeros estímulos que atuam em paralelo. Ao final da leitura, o conteúdo representa uma fotografia *ad hoc* das conexões estabelecidas. Na recordação, o conteúdo que aparece em primeiro lugar é aquele mais fortemente gravado. Na tentativa de acessar a compreensão, Rossa (2002) afirma que o ensino escolar deve proporcionar oportunidades de desenvolvimento de raciocínios superiores como generalizações, abstrações e cálculo. Esses processos complexos deixam marcas nas redes neuronais que poderão ser ativadas com maior velocidade *ad hoc*.

Na mesma linha, Zimmer (2001) faz uma distinção entre leitores inexperientes e leitores proficientes. A autora postula que o processamento simultâneo de vários tipos de informação (fonológica, sintática ou semântica) permite que a criança construa sentido durante a leitura de um texto. Refere, ainda, que muitos processos tornam-se automatizados, pois exigem pouco ou nenhum esforço cognitivo consciente por parte do leitor. Leitores adultos, proficientes, têm um processamento automático no que se refere ao reconhecimento de palavras. Já leitores iniciantes precisam automatizar tais processos de modo a desenvolver fluência na leitura. Assim, é preciso que a recodificação e a decodificação sejam automatizadas a fim de que a memória de trabalho fique menos sobrecarregada durante o processamento da leitura e dirija seus recursos para a compreensão do significado.

Em relação à memória de trabalho, Baddeley e Hitch (1974) propuseram um modelo para descrever a memória de curto prazo denominando-o de memória de trabalho. Tal modelo é composto por 3 componentes (o executivo central, que atua no controle das informações) e seus 2 sistemas dependentes: a malha fonológica e base visuo-espacial.

A malha fonológica, por sua vez, pode ser dividida em 2 subsistemas, o arquivo fonológico e o processo articulatório. O arquivo fonológico atua como se fosse a orelha interna armazenando os padrões sonoros desconhecidos em sua ordem temporal enquanto o processo articulatório atua como uma voz interna mantendo o material lingüístico armazenado.

A base visuo-espacial processa e armazena as informações visuais, espaciais e o material verbal que será codificado em forma de imagem. Também se subdivide: em componente visual e espacial.

O executivo central recupera dados da memória de longo prazo e responsabiliza-se pelo processamento e armazenamento de informações. Sua eficiência depende do número de tarefas que realiza.

Mais tarde o referido modelo foi atualizado com a inclusão de um sistema de memória episódica temporária que é multimodal e tem relação direta com a memória de longo prazo. Assim, o executivo central, passa a ser considerado um sistema puramente atencional (BADDELEY, 2000).

A memória de trabalho, também chamada de memória operacional, fornece ao indivíduo a capacidade de reter informações durante um tempo mínimo necessário para a realização das operações do dia-a-dia. Ocorre em diferentes regiões do córtex pré-frontal que sedia o componente executivo central (LENT, 2005).

A melhora da memória de trabalho ocorre na pré-adolescência devido ao aumento da mielinização do lobo frontal que é responsável pelas habilidades cognitivas. No lobo temporal o aumento da mielinização que ocorre com a idade também melhora a facilidade na leitura. Assim, a limpeza sináptica promove a otimização funcional do lobo frontal tornando as conexões mais eficientes entre os neurônios responsáveis pela codificação da informação na memória de trabalho que se torna mais precisa e eficaz para a leitura (HERCULANO-HOUZEL, 2005).

Zimmer (2001) conclui que leitores iniciantes precisam recodificar as palavras para conhecê-las. Dessa forma, ocorre a formação de uma sinapse através de dois

estímulos, o auditivo e o visual. Tal reforço duplo ocorre para que os padrões elétricos possam ser recuperados de forma mais eficiente.

Outro estudo indica que a contribuição do hemisfério direito parece ser importante para leitores inexperientes por facilitar o reconhecimento das seqüências de letras perceptualmente complexas e desconhecidas. Dessa forma, o hemisfério direito é tão competente quanto o esquerdo em decisão lexical desde que as palavras tenham alta “imageabilidade” ou concretude. Ele é ativado a todo o início de tarefas, principalmente ao ler uma palavra desconhecida (ALVAREZ et al., 2000). Já para o processamento de palavras funcionais e verbos ou palavras que exijam processamento fonético, parece ter pouca capacidade. A autora também concorda que as áreas terciárias dos lobos occipital, parietal e temporal passam por um período de maior plasticidade durante a aquisição da leitura e extensa mielinização, reorganização sináptica e remoção ocorrem nos lobos frontais durante a adolescência (WALDIE, 2004).

A seguir, são apresentados outros estudos que reforçam a concepção de que o leitor iniciante precisa recodificar para melhorar o acesso à leitura e assim ser proficiente em compreensão.

Piérart (1997), Demont (1997) e Grégoire (1997) referem que a leitura é um processo complexo que requer habilidades cognitivas, principalmente a reflexão sobre a linguagem. Salientam, também, que o domínio das capacidades léxica e fonológica é essencial para tornar um leitor competente.

Kato (1999) aponta que o vocabulário visual de um leitor iniciante é limitado, envolvendo pouco reconhecimento visual instantâneo no processo de leitura. Neste caso, a leitura consiste de operações de análise e síntese cuja apreensão do significado é mediada pela recodificação (processo *bottom-up*). Assim, na fase inicial do aprendizado da leitura, a criança não tira conclusões apressadas, sendo pouco fluente. Miguel (2002) concorda com tal pressuposto e postula que o leitor iniciante precisa recodificar as palavras, para que se transforme em um leitor competente capaz de aprender com facilidade as idéias gerais do texto, de ser fluente e veloz, fazendo maiores predições e utilizando mais o conhecimento prévio (GOODMAN, 1991; SMITH, 1999 e KATO, 1999).

Para que o leitor iniciante possa chegar a esse estágio, inúmeras pesquisas (CAPOVILLA e CAPOVILLA, 1998; ASSINK, LAM e KNUIJT, 1998 e CAPELLINI e CIASCA, 2000) apontam que o trabalho com a consciência fonológica proporciona o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre a linguagem (habilidade metalingüística), traduzindo-se num processo de alfabetização mais eficaz. Dessa forma as tarefas de consciência fonológica e o auxílio da recodificação (ZIMMER, 2001) parecem ser as estratégias de leitura mais eficazes para o leitor iniciante, pois proporcionam o desenvolvimento do processamento auditivo (ASSINK, LAM e KNUIJT, 1998).

Para avaliar a compreensão em leitura, devem ser utilizados instrumentos adequados à população a quem se destina, sendo estes qualitativos e quantitativos. A compreensão de um texto pode ser medida pelo comportamento do leitor em relação a ele refletindo seu conhecimento prévio. Quanto maior a exposição do leitor a um determinado tipo de texto, maior será sua compreensão. Söhngen (1998) reforça que o procedimento *cloze* avalia a habilidade que um leitor tem em repor as palavras apagadas no texto, enfatizando o papel da preditibilidade em leitura. Já Miguel (2002) propõe que a avaliação da compreensão em leitura deve ser composta de textos narrativos e expositivos. A compreensão da narração seria facilitada em virtude da seqüencialização das idéias, ao passo que a compreensão de textos expositivos dependeria da relação da informação nova com o conhecimento prévio.

De acordo com Miguel (2002), os problemas de compreensão em leitura decorrem da lentidão dos processos de reconhecimento das palavras. Dessa forma, o leitor tenta compensar essa falha com a informação do contexto. O autor distingue três grupos de indivíduos com problemas de compreensão em leitura. O primeiro refere-se àqueles que têm problemas de reconhecimento das palavras, porém compreenderiam o mesmo conteúdo se este fosse apresentado oralmente. O segundo grupo, além de apresentar problemas no reconhecimento de palavras, não compreenderia o texto apresentado oralmente (BRAIBANT, 1997) e o terceiro reconheceria bem as palavras, mas teria dificuldades em compreender a leitura, ou seja, dificuldade na integração de idéias. Uma das hipóteses para os problemas de compreensão em leitura é a dificuldade na realização de atividades que requeiram a memória operativa, impossibilitando a conexão de idéias e a construção da macroestrutura.

Smith (1999) aponta que algum tipo de problema no cérebro pode afetar o seu funcionamento ocasionando distúrbios de leitura, que se refere à alteração no desempenho das habilidades de leitura e escrita (CAPELLINI e CIASCA, 2000). Os trabalhos apresentados a seguir procuram tecer essa relação.

Galaburda (1991) afirma que uma das formas mais comuns de distúrbio de aprendizagem é a dislexia de evolução. Em suas pesquisas, o autor refere assimetrias em favor do lado esquerdo no cérebro de pessoas normais. No cérebro de disléxicos *póst-mortem* as assimetrias não estão presentes, ou seja, o planum temporal esquerdo falha no desenvolvimento do lado que dá suporte para a capacidade lingüística. Tal alteração pode contribuir para desordens cognitivas.

A dislexia fonológica (leitura de não-palavras) geralmente é causada por disfunções da região frontal e têmporo-parietal enquanto a dislexia de superfície está associada à disfunção da porção ântero-lateral do lobo temporal. A conversão “grafema-fonema” requer ativação têmporo-occipital esquerda também observada durante a nomeação de objetos (PRICE e MECHELLI, 2005).

Alguns estudos referem que a causa da dislexia pode ser encontrada na alteração dos cromossomos 2, 3, 6,15 e 18 e que 65% das crianças com dislexia têm um parente que refere o mesmo transtorno. Leitores disléxicos apresentam disfunção das áreas têmporo-parietal e têmporo-occipital esquerda. As regiões anterior direita e esquerda e a região posterior direita podem suprir alguns déficits apresentados, mas a leitura de palavras não é automatizada (SHAYWITZ e SHAYWITZ, 2005).

Piérart (1997) baseia-se numa definição clássica para conceituar a dislexia e refere que tal diagnóstico é feito por exclusão. Aponta que a dislexia é uma dificuldade para aprender a ler, apesar da inteligência normal. Neste conceito, a criança não deve apresentar distúrbios sensoriais ou neurológicos e não provir de um meio muito desfavorável. Além dessa descrição, a leitura oral é lenta, há inversões de letras e sílabas, confusões auditivas e visuais, letras em espelhamento e erros na transcodificação “grafema-fonema”.

Mousty et al (1997) apontam que as dificuldades encontradas pelas crianças disléxicas nas habilidades metafonológicas poderiam resultar de pequenos déficits fonológicos. Apresentam também maior limitação na codificação da informação fonológica em memória de trabalho.

Salles e Parente (2006) compararam um grupo de crianças de 2ª série com dificuldades de leitura e escrita com outro de mesma série sem as referidas dificuldades. O primeiro grupo também foi comparado com crianças de 1ª série. As autoras concluíram que o grupo em estudo apresentou um atraso de desenvolvimento em consciência e memória fonológica e linguagem oral e não um padrão desviante.

Galaburda (1994) mediu as áreas neuronais transversais do núcleo geniculado medial de 5 disléxicos e 7 não-disléxicos pós-mortem. No grupo de controle não foram encontradas assimetrias anormais ao passo que no grupo de disléxicos o núcleo geniculado medial é menor no lado esquerdo havendo mais neurônios pequenos em indivíduos com distúrbios de leitura que podem apresentar dificuldades com o processamento e seqüenciação temporal dos sons.

Bakker (1990) descreve a relação entre a aprendizagem da leitura e a função hemisférica. Inicialmente, as habilidades de leitura são controladas pelo hemisfério direito ao passo que leitores proficientes têm hemisfério esquerdo dominante. Também refere que crianças disléxicas apresentam alterações na integração viso-auditiva.

Convém ressaltar que o diagnóstico das dislexias depende dos instrumentos utilizados para a avaliação dos distúrbios de leitura e da existência de um modelo teórico consistente dos processos cognitivos e do desenvolvimento das habilidades envolvidas na leitura (SALLES, PARENTE e MACHADO, 2004).

O objetivo desta pesquisa não é classificar os participantes dividindo-os em indivíduos com compreensão em leitura adequada ou inadequada e, sim, observar se há aumento dos escores em leitura após a terapia do processamento auditivo, porém os trabalhos que relacionam os problemas de compreensão em leitura às alterações cerebrais funcionais foram mencionados para fundamentar a hipótese da pesquisa através do paradigma conexionista.

3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Esta pesquisa destina-se à verificação da alteração dos escores em compreensão em leitura após a realização da terapia de processamento auditivo em crianças de 8 a 11 anos de idade com diagnóstico de transtorno do processamento auditivo.

O tema deste trabalho é estudado sob o paradigma conexionista, em que o tratamento do processamento auditivo é a variável independente e representa a formação e/ou o reforço das sinapses do cérebro. Após o tratamento do processamento auditivo, espera-se o aumento dos escores em compreensão em leitura, sendo esta a variável dependente e representa o resgate da informação. Esses participantes constituem o grupo experimental e foram comparados a um grupo controle que não recebeu tratamento.

Convém ressaltar que a terapia fonoaudiológica para o processamento auditivo foi realizada excluindo o ensino específico das estratégias de compreensão em leitura, na intenção de defender o processamento por distribuição em paralelo proposto pelo paradigma conexionista. Este considera os correlatos orgânicos na abordagem do processamento da leitura, bem como o que parece explicar de forma mais adequada esse processo.

Assim, o objetivo do presente estudo é comprovar o aumento dos escores em compreensão em leitura do grupo experimental, após o tratamento do processamento auditivo de crianças de 8 a 11. A partir deste torna-se possível construir a seguinte hipótese: a realização da terapia do processamento auditivo melhora os escores em

compreensão em leitura do grupo experimental em comparação com o grupo de controle.

Tal hipótese é comprovada através da comparação do desempenho, nos testes de compreensão em leitura dos grupos experimental e controle que é realizada através de tratamento estatístico.

A confirmação da hipótese permite a comprovação processamento por distribuição em paralelo proposto pelo paradigma conexionista, pois, ao tratar o processamento auditivo, é possível formar ou reforçar as sinapses do cérebro em funcionamento. Conseqüentemente, o aumento dos escores em compreensão em leitura representa o resgate da informação, constituindo-se na tese a ser defendida.

Acredita-se que este estudo contribui para o avanço das pesquisas relativas ao paradigma conexionista, ao processamento auditivo e à compreensão em leitura, visto que na atualidade há estudos independentes. Este, porém, objetiva o estudo das variáveis de forma globalizada e os seus resultados podem estimular o desenvolvimento de novas pesquisas na correlação processamento auditivo e conexionismo.

4 METODOLOGIA

Este capítulo destina-se a relatar os procedimentos utilizados para a realização da presente pesquisa. São abordados os seguintes tópicos: caracterização geral da pesquisa, população e amostragem, descrição e aplicação dos instrumentos incluindo a terapia fonoaudiológica realizada nos 19 participantes do grupo experimental, todos com transtorno do processamento auditivo. Posteriormente a tabulação dos dados e os resultados são apresentados objetivando a avaliação das hipóteses.

4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA

Este estudo se caracteriza por ser uma pesquisa de campo, longitudinal, de caráter diagnóstico e terapêutico, de delineamento semi-experimental que investiga o aumento dos escores em compreensão em leitura através da terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo.

O projeto que originou este estudo foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Metodista IPA (CEP-IPA) sendo aprovado em 28/06/2004 sob o número 1092.

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM

A amostra constituiu-se de 40 participantes, de 8 a 11 anos de idade, sendo que 19 compuseram o grupo experimental e 21, o grupo de controle. Quanto ao sexo, 5 meninas e 14 meninos integraram o grupo experimental e 9 meninas e 12 meninos, o grupo de controle. No total da amostra 14 participantes eram meninas e 26, meninos. O nível de escolaridade dos mesmos situou-se entre a 2ª e a 5ª série do ensino fundamental de escola estadual.

O primeiro critério para a seleção dos participantes foi a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), pelos pais ou responsáveis pelas crianças, autorizando a participação das mesmas.

Para participar da pesquisa, as crianças deveriam apresentar audição periférica normal e algum tipo de transtorno do processamento auditivo para justificar a aplicação da terapia fonoaudiológica no grupo experimental. Também deveriam ser destros, na intenção de uniformizar a interpretação dos testes de processamento auditivo ao considerar a especialidade hemisférica. Tais aspectos constituem-se nos critérios de inclusão da pesquisa.

Foram excluídos todos os participantes que não se encaixavam nos critérios de inclusão, ou seja, aqueles que apresentaram alteração na audiometria ou na curva timpanométrica evidenciando audição periférica alterada, e os canhotos. Além destes, também foram excluídos aqueles indivíduos que apresentaram sérias dificuldades de comunicação como transtornos de linguagem mais severos ou déficit de atenção e hiperatividade, devidamente diagnosticados, cujos testes de processamento auditivo foram muito discrepantes se comparados aos demais participantes da amostra.

As crianças que apresentavam desvios fonológicos, problemas de aprendizagem ou queixa relacionada à atenção em menor grau não foram excluídas da amostra por se considerar que tais diagnósticos podem co-ocorrer com o distúrbio do processamento auditivo ou ser conseqüências deste.

O grupo experimental foi constituído pelos indivíduos que procuraram o Serviço de Audiologia das Clínicas Integradas do Centro Universitário Metodista - IPA, para avaliação do processamento auditivo. Realizado tal diagnóstico e constatado o transtorno do processamento auditivo, os mesmos foram encaminhados

à terapia específica e convidados a participar da pesquisa caso se encaixassem nos critérios de inclusão.

Já o grupo de controle foi constituído pelos estudantes de uma escola estadual, encaminhados pelos professores mediante o conhecimento dos critérios de inclusão. Os alunos realizaram as avaliações auditivas (audiometria tonal, vocal, imitanciometria e testes de processamento auditivo), além dos testes de leitura. Os testes comportamentais referentes ao processamento auditivo também encontravam-se alterados.

Os objetivos da pesquisa foram devidamente explicados a todos os participantes e seus responsáveis, principalmente àqueles que integraram o grupo de controle, pois não receberiam atendimento no período de 5 meses. A hipótese alegada foi a possível superação do diagnóstico ao considerar a maturação cerebral e a inexistência de vagas para terapia fonoaudiológica na Instituição onde a avaliação foi realizada. Assim, os participantes do grupo de controle foram encaminhados à lista de espera.

4.2.1 Dados da Amostragem

Os dados da amostragem se destinam à caracterização dos participantes da pesquisa no que se refere às variáveis, idade, série e sexo. A relação entre as variáveis série e idade é abordada com a finalidade de enumerar os participantes que apresentam idade adequada à série cursada, assim como fazer um levantamento daqueles que estão em idade avançada para a série. A variável, sexo é necessária na medida em que é possível identificar maior ocorrência de um sexo em relação ao distúrbio de processamento auditivo.

O quadro 1 mostra a distribuição dos 19 participantes do grupo experimental em relação à idade, série e sexo coletados no momento da primeira avaliação (pré-terapia), ao passo que o quadro 2 mostra a distribuição das mesmas variáveis dos 21 participantes do grupo de controle, coletados no momento da primeira avaliação.

Participante	Idade	Série	Sexo
1	10	5	F
2	8	2	M
3	11	2	M
4	9	4	F
5	9	4	M
6	8	2	M
7	9	3	M
8	8	2	M
9	9	4	M
10	11	4	M
11	11	2	F
12	8	2	M
13	11	5	F
14	10	4	M
15	11	2	M
16	8	3	M
17	8	2	F
18	9	3	M
19	10	2	M

Quadro 1 - Distribuição dos participantes do grupo experimental de acordo com idade, série e sexo.

Participante	Idade	Série	Sexo
1	9	2	M
2	10	2	F
3	10	4	M
4	9	4	M
5	11	3	F
6	8	2	F
7	8	2	F
8	8	2	M
9	9	2	M
10	10	2	F
11	8	2	M
12	9	2	M
13	11	4	M
14	10	4	M
15	8	2	M
16	9	2	F
17	10	3	M
18	8	2	F
19	11	4	F
20	11	4	M
21	10	4	F

Quadro 2 - Distribuição dos participantes do grupo de controle de acordo com idade, série e sexo.

Observando os quadros 1 e 2, constata-se que a média de idade dos participantes pesquisados é de 9 anos e 4 meses sendo a mínima de 8 anos e a máxima de 11 anos ao se considerar a totalidade dos participantes.

Quanto ao sexo 26 são meninos e 14, meninas ao considerar a totalidade dos participantes. No grupo de controle 12 são meninos (57% dos participantes) e 9 são meninas e no grupo experimental 14 são meninos (74% dos participantes) e apenas 5 são meninas. Assim, constata-se que o grupo de controle encontra-se melhor distribuído no que se refere à variável sexo quando comparado ao grupo experimental.

Observando os mesmos quadros com relação à idade e à série das crianças em estudo, verifica-se que há um número maior de crianças em idade avançada na 2ª e 3ª

séries. Tal constatação pode ser realizada ao considerar que as crianças, cujo desempenho escolar é esperado, cursam a 2ª série com 8 anos, a 3ª com 9, a 4ª com 10 e a 5ª com 11.

Das crianças que cursavam a 2ª série e que pertenciam ao grupo experimental, 5 tinham 8 anos na data da 1ª avaliação; 1 tinha 10 anos; 3 tinham 11 anos. No grupo de controle 6 tinham 8 anos; 4 tinham 9 anos; e 2 tinham 10 anos. Em relação às crianças com 9 anos, hipotetiza-se que tenham repetido apenas uma vez a 1ª ou a 2ª série ao passo que as crianças com 10 anos poderiam ter repetido 2 vezes a 1ª ou a 2ª série e as com 11 repetido 3 vezes. Considerando o número total de participantes que cursavam a 2ª série na data da 1ª avaliação (n=21), 11 tinham 8 anos e, portanto, encontravam-se adequados à série, 4 tinham 9 anos e podiam ser considerados como repetentes ou cujo ingresso à escola ocorreu um ano depois e por isso, não são considerados como estudantes em idade avançada para a série. As outras 6 crianças, 3 com 10 anos e 3 com 11 anos podiam ser consideradas estudantes em idade avançada. Dessas, 4 pertenciam ao grupo experimental e 2, ao grupo de controle.

Com relação aos estudantes da 3ª série que pertenciam ao grupo experimental, 1 tinha 8 anos e 2 tinham 9 anos e dos que pertenciam ao grupo de controle, 1 tinha 10 anos e 1, 11 anos. Seguindo os critérios anteriores, apenas este último tinha idade avançada para a série e pertence ao grupo de controle.

Dos estudantes que pertenciam ao grupo experimental e que se encontravam na 4ª série, 3 tinham 9 anos, 1 tinha 10 anos e 1 tinha 11 anos. No grupo de controle, 1 tinha 9 anos, 3 tinham 10 anos e 3 tinham 11anos. Dos 4 participantes com 11 anos, 1 pertencia ao grupo experimental e 3 ao grupo de controle e não são considerados como estudantes em idade avançada, apenas repetentes.

Apenas 2 estudantes cursavam a 5ª série e tinham, respectivamente, 10 e 11 anos e pertenciam ao grupo experimental. O grupo de controle não tinha nenhum participante que cursava a 5ª série.

Considerando o número total de participantes em idade avançada para a série, 4 eram do grupo experimental e 3, do grupo de controle.

O detalhamento das variáveis idade e série e a conseqüente preocupação com os participantes em idade avançada para a série devem-se à inexistência da avaliação dos aspectos cognitivos ou psicométricos, pois tais recursos não se encontravam disponíveis na Instituição onde a coleta de dados foi realizada. Dessa forma, em caso de pequena ou nenhuma evolução dos escores em compreensão em leitura após a

terapia do processamento auditivo, os resultados dos participantes em idade avançada para a série seriam avaliados particularmente, caso contrário comprometeriam os resultados do presente estudo.

4.3 DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS

4.3.1 Instrumentos utilizados para a seleção da amostragem

Os instrumentos utilizados para avaliar a audição periférica dos participantes da pesquisa foram: audiometria tonal e vocal, realizada em cabina acústica, (Anexo A) e medidas de imitância acústica (Anexo B). Ambos permitem a classificação da audição periférica como normal ou alterada.

Para a audiometria tonal, os limiares considerados normais situam-se entre 0 e 25 dB (DAVIS e SILVERMAN, 1970) e a audiometria vocal deve ser compatível com esses limiares através da pesquisa do índice de reconhecimento de fala (IRF) e do limiar de reconhecimento de fala (LRF) realizados com listas de palavras (RUSSO e SANTOS, 1994). Para a realização desses exames, foram utilizados os audiômetros AC30 e AC33 da marca *Interacoustics*, devidamente calibrados.

Para as medidas de imitância acústica foram selecionados apenas os participantes que apresentaram curva timpanométrica tipo A acompanhada de presença ou ausência de reflexos acústicos. Convém ressaltar que a ausência de reflexos acústicos pode ser indicativa de transtorno do processamento auditivo (CARVALO, 1996). Utilizaram-se os imitanciômetros AT 22t e AZ7, ambos da marca *Interacoustics*, devidamente calibrados.

4.3.2 Instrumentos utilizados para a realização da pesquisa

Ao descartar as possíveis intercorrências na audição periférica, procedeu-se à avaliação da função auditiva central. Todos os testes foram realizados em cabina acústica com o audiômetro de 2 canais, modelo AC30 (*Interacoustics*) acoplado ao *CD player* da marca *Sony*.

Tais testes são comercializados em CD (AUDITEC, 1997; PEREIRA e SCHOCHAT, 1997).

O primeiro teste realizado foi o dicótico de dígitos - DD (Anexo C) elaborado por Musiek, em 1983, e adaptado para o português por Santos e Pereira em 1996. O segundo foi o *Staggered Spondaic Word* – SSW (Anexo D) elaborado por Katz, em 1962, e adaptado para o português por Borges, em 1997.

Na seqüência utilizaram-se os testes *Pitch Pattern Sequence* - PPS (Anexo E) e *Duration Pattern Sequence* – DPS (Anexo F), (AUDITEC, 1997). Tais testes foram utilizados na sua versão original, pois são testes não-verbais.

Os testes acima citados foram escolhidos devido aos objetivos da pesquisa em relação à amostra selecionada e por oferecerem mais elementos para o diagnóstico da função auditiva central quando comparados aos demais testes, de acordo com a experiência da pesquisadora em avaliação do processamento auditivo na época da coleta de dados.

Por fim, os testes lacunado (Apêndice B) e múltipla escolha (Apêndice C) foram utilizados para a determinação dos escores em compreensão em leitura (COSTA, 2003), cujos procedimentos de elaboração e aplicação são abordados a seguir.

Ambos os testes foram elaborados a partir do texto “O Reformador da Natureza”, de Monteiro Lobato.

O teste lacunado (Apêndice B) foi realizado a partir de uma adaptação do procedimento *cloze* que foi elaborado para a população a ser testada. Para isso, foram solicitados à escola alunos representativos de bom desempenho escolar para a elaboração dos testes.

O procedimento *cloze* convencional, que consiste no apagamento de 1 palavra a cada 4 no texto com exceção do primeiro e último parágrafo que devem ser mantidos intactos, foi realizado por 2 alunos. O texto narrativo escolhido, “O reformador da natureza”, de Monteiro Lobato, continha 45 lacunas que as crianças deveriam preencher. Através desse teste, verificou-se muita dificuldade com o preenchimento das lacunas, mostrando que o texto ou a forma de preenchimento não eram adequados à população.

Outro texto foi escolhido, porém descritivo, com 21 lacunas, extraído da Revista Ciência Hoje para a criança: “No alto das árvores”, de autor desconhecido. Tal texto foi apresentado a 3 crianças e verificou-se que não houve bom desempenho. Concluiu-se que as variáveis, tipo de texto e número de lacunas não representavam as dificuldades das crianças. Tais dificuldades encontravam-se na forma de preenchimento do teste, ou seja, no procedimento *cloze* convencional.

Constatada a impossibilidade de realização dessa tarefa, solicitou-se às mesmas 3 crianças que lessem o texto inteiro e respondessem, por escrito, a 12 perguntas do mesmo. Com essa segunda tentativa houve respostas muito simples, talvez atreladas à elaboração da escrita. Tal modo de verificação foi imediatamente reformulado por uma testagem de múltipla escolha e aplicado em 1 aluno que obteve bom desempenho.

Após essa etapa foram oferecidas às crianças várias possibilidades de testagens para a compreensão em leitura. Elegeu-se o primeiro texto utilizado “O reformador da natureza”, de Monteiro Lobato.

Primeiramente, foi dada a preferência ao procedimento *cloze*, por ser este mais utilizado para a avaliação da compreensão em leitura. Foram elaboradas adaptações como: dispor de palavras concretas a serem postas nas lacunas com a finalidade de completar o texto; dispor de palavra incorreta e outra correta, no próprio texto, de cores diferentes para completar a lacuna; dispor do texto inteiro dividido em partes para que a criança as ordenasse após ter ouvido a história previamente; dispor de uma testagem de múltipla escolha elaborada a partir do texto e, da mesma forma, dispor de uma testagem com a finalidade de verificar se a informação era verdadeira ou falsa.

Paralelamente a esse, foram confeccionadas palavras avulsas para completar a história “Patinho feio”, com o objetivo de eliminar a variável conhecimento prévio da história, que, por hipótese, seria de melhor realização para a criança. Na aplicação constatou-se que a história não era conhecida pelas crianças, portanto foram aplicadas as testagens referentes ao texto “O reformador da natureza”, de Monteiro Lobato.

A atividade de completar lacunas com palavras dispostas em material concreto foi aplicada em 1 aluno, com bom desempenho escolar, que demorou 30 minutos para completar 5 lacunas, todas erradas. Tal teste foi imediatamente descartado.

O procedimento em que a criança devia preencher a lacuna dispondo da palavra correta numa cor e da palavra incorreta em outra cor foi aplicado em uma criança, demonstrando boa aceitabilidade.

A tarefa de dispor do texto inteiro dividido em partes a fim de ser ordenado após ter escutado a história, foi aplicado em uma criança sendo eficaz para a população a ser testada, porém não evidencia o exame puramente da compreensão em leitura: poderia avaliar a compreensão oral.

As atividades de julgamento das afirmações sobre o texto (verdadeiro ou falso) e de múltipla escolha também foram aplicadas em uma criança, demonstrando ser uma testagem adequada.

Como instrumento definitivo para a avaliação da compreensão em leitura, foi selecionado o teste lacunado (Apêndice B), com 37 lacunas, no qual a criança dispunha de duas alternativas no próprio texto, uma correta e outra incorreta, dispostas em cores diferentes. Como instrumento complementar optou-se pelo teste de múltipla escolha (Apêndice C), que consistia na disposição de 3 alternativas em que a criança deveria fazer a escolha pela forma correta. Tal teste constava de 9 afirmações sobre o texto.

Ambos os instrumentos permaneceram em experimentação até que todas as adaptações fossem realizadas. Posteriormente os instrumentos foram aplicados em 20 crianças com e sem problemas de compreensão em leitura, sendo confrontados com os pareceres dos professores mostrando serem medidas eficazes.

Em sua pesquisa, Costa (2003) utilizou ambos os instrumentos para avaliar a compreensão em leitura, distinguindo os participantes que compreendiam bem daqueles que não compreendiam. Para isso a média dos testes foi comparada aos pareceres dos professores e estabeleceu-se que escores iguais ou superiores a 60% classificavam os participantes com boa compreensão em leitura, ao passo que escores inferiores identificavam os participantes com problemas de compreensão em leitura.

Atualmente, é de entendimento da pesquisadora que o processo de confecção de testes com tal objetivo exige um processo de elaboração mais detalhado, porém a opção por tais instrumentos foi mantida por encontrar-se adequada à amostra.

Para o presente estudo não foi necessário classificar as crianças em indivíduos com compreensão em leitura adequada ou alterada, pois o objetivo do mesmo era o

aumento dos escores em compreensão em leitura através do tratamento de crianças com distúrbios do processamento auditivo.

Para a realização da terapia fonoaudiológica específica do processamento auditivo nos participantes do grupo experimental, foram utilizados vários recursos, como: o equipamento audiolab II (em teste), gravadores, fitas K-7, CDs, livros de histórias, figuras, recursos gráficos, brinquedos e jogos, utilizados de acordo com os objetivos terapêuticos para cada criança.

A forma como cada um dos recursos listados acima foi utilizado é detalhada em sessão posterior juntamente com o relato das sessões terapêuticas de cada um dos participantes.

4.4 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

Para realizar a coleta de dados do grupo de controle, a pesquisadora selecionou 4 colaboradoras, também fonoaudiólogas, que fizeram o contato com uma escola estadual e, de acordo com os critérios e objetivos da pesquisa, selecionaram os participantes da mesma. As colaboradoras explicaram às professoras de 2^a a 5^a séries as características que os alunos com distúrbios do processamento auditivo poderiam apresentar. A partir desse conhecimento as professoras selecionaram as crianças que se encaixavam nesses critérios para fazerem parte da pesquisa.

Os pais ou responsáveis pelos alunos selecionados foram convidados a comparecer para entrevista com as colaboradoras, que explicaram os objetivos e os procedimentos da pesquisa. Solicitaram, também, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Mediante o aceite, os alunos compareceram ao Serviço de Audiologia das Clínicas Integradas do Centro Universitário Metodista - IPA para a realização das avaliações audiológicas. Tais avaliações foram realizadas em 2 ou 3 sessões, com a duração de 1 hora dependendo do desempenho da criança. Ao diagnosticar o distúrbio do processamento auditivo, tais participantes foram encaminhados à lista de espera para tratamento no mesmo local. Aqueles que apresentaram algum impedimento à avaliação audiológica foram encaminhados ao médico otorrinolaringologista.

Posteriormente, os testes de leitura foram realizados na própria escola em 1 ou 2 sessões, também de no máximo 1 hora cada uma dependendo do desempenho da criança. Após o período de 5 meses, todos os participantes responderam aos mesmos testes realizados na primeira fase.

O grupo experimental foi constituído pelos indivíduos que procuraram o Laboratório de Audiologia para avaliação do processamento auditivo. Após a realização do diagnóstico, os indivíduos que se encaixavam nos critérios da pesquisa foram convidados a participar da mesma mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis. A avaliação audiológica também foi realizada em 2 ou 3 encontros, de no máximo 1 hora, de acordo com o desempenho de cada criança.

Num segundo momento, os testes de leitura foram aplicados por outras 5 fonoaudiólogas colaboradoras, em 1 ou 2 sessões, que também realizaram a terapia específica sob orientação da pesquisadora.

As avaliações audiológicas, tanto do grupo de controle como do grupo experimental, foram realizadas pelos alunos do curso de fonoaudiologia do Centro Universitário Metodista – IPA supervisionados pela pesquisadora.

As fonoaudiólogas colaboradoras de ambos os grupos reuniram-se semanalmente com a pesquisadora com a finalidade de uniformizar a coleta de dados.

Convém ressaltar que o grupo experimental foi o primeiro a ser selecionado e que a coleta de dados não ocorreu paralelamente. Todo o processo de coleta de dados durou 1 ano e 4 meses.

Outro ponto a esclarecer é em relação à opção por diferentes locais para a seleção do grupo experimental e do grupo de controle, o que pode ter influenciado na análise dos resultados. Assim, por questões éticas, não seria possível recrutar os participantes do grupo de controle no Laboratório de Audiologia, pois os indivíduos vieram justamente solicitar avaliação do processamento auditivo por queixas específicas não sendo ético deixá-los sem atendimento. Por outro lado, também não seria possível selecionar os sujeitos do grupo experimental na escola onde o grupo de controle foi selecionado porque não seria ético oferecer tratamento a um grupo e a outro não. Em função disso optou-se pelos dois locais.

A seguir, os procedimentos realizados durante os testes mencionados são abordados detalhadamente.

Anteriormente à realização da avaliação audiológica, realizou-se a otoscopia (inspeção do conduto auditivo externo) com a finalidade de verificar a presença de empecilhos à realização da audiometria, como a presença de cerumen (ocludindo o conduto) ou corpo estranho. Ao identificar tais empecilhos, realizou-se o encaminhamento ao médico otorrinolaringologista para a remoção dos mesmos. Nesses casos, se a audiometria é realizada antes da remoção do cerumen ou corpo estranho, espera-se rebaixamento do limiar auditivo.

A audiometria tonal limiar foi realizada por via aérea e por via óssea. Atribuiu-se a expressão "via aérea" à medida do tom puro realizada com fones, e "via óssea" à medida de tom puro realizada com vibrador ósseo posicionado na mastóide localizada atrás do pavilhão auricular.

Para a via aérea, foram testadas as frequências 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz e 8000Hz. Para a via óssea, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz e 4000Hz.

Cabe salientar que todos os participantes da pesquisa apresentaram limiares audiométricos iguais ou inferiores a 25dB (DAVIS e SILVERMAN, 1970). As crianças que evidenciaram limiares superiores a esse valor foram descartadas da pesquisa e devidamente encaminhadas para tratamento.

Após a conclusão da audiometria tonal, iniciou-se a pesquisa do índice de reconhecimento de fala (IRF) e limiar de reconhecimento de fala (LRF). O IRF foi realizado a partir da média tonal das frequências 500Hz, 1000Hz e 2000Hz somada a 40dB. Nesse nível foram apresentadas 25 palavras monossílabas (RUSSO e SANTOS, 1994) a serem repetidas pela criança. A porcentagem de acertos das palavras foi computada e, caso fosse inferior a 88%, o mesmo teste era realizado com dissílabos (RUSSO e SANTOS, 1994).

Para o limiar de reconhecimento de fala (LRF), procedeu-se, inicialmente, da mesma forma que para o IRF, porém a cada palavra trissilábica apresentada foram rebaixados 10dB até que a criança não repetisse tal palavra. Foram acrescentados 5dB e apresentadas 4 palavras. O LRF é o nível mínimo, medido em decibel (dB), em que a criança repete 2 das 4 palavras apresentadas. O IRF e o LRF devem ser compatíveis com os limiares tonais.

Concluída a audiometria tonal e vocal, procedeu-se à realização das medidas de imitância acústica, que objetivam a avaliação das condições da orelha média visto

que esta não se encontra visível, como a orelha externa, através da otoscopia. Esse teste independe da resposta do paciente. É solicitado a este que permaneça em silêncio, evitando movimentos bruscos de cabeça, tosse e deglutição.

Tal exame fornece a curva timpanométrica, que pode ser A, B, C, Ad ou Ar, e a intensidade em que os reflexos ipsilaterais e contralaterais foram desencadeados. Como critério de normalidade admitiu-se apenas os participantes que apresentavam curva timpanométrica tipo A, representativa do adequado funcionamento da orelha média. Já a ausência dos reflexos acústicos pode ser encontrada em indivíduos com transtorno do processamento auditivo (CARVALO, 1996).

Através da realização da audiometria tonal e vocal e das medidas de imitância acústica, concluiu-se a avaliação audiológica periférica.

Numa segunda sessão foram administrados os testes de processamento auditivo cuja interpretação foi baseada em pesquisas nacionais (PEREIRA, SANTOS e ZILLOTTO, [no prelo]). Assim, não foram realizados estudos de normatização para a clientela local.

Primeiramente, realizou-se o teste dicótico de dígitos (DD), que consiste de 20 pares de 2 dígitos. Foram apresentados 2 pares de cada vez, 1 par na orelha direita e outro na orelha esquerda ao mesmo tempo, numa intensidade de 40dB acima do limiar audiométrico. As crianças repetiram os 4 dígitos que ouviram independentemente da ordem na etapa denominada integração binaural. Para essa etapa, cujo objetivo é a avaliação da função inter-hemisférica, o padrão de normalidade situa-se em 85% de acertos para a orelha direita e 82% para a esquerda nos participantes com 8 anos de idade; 90% para ambas as orelhas para os participantes de 9 a 10 anos e 93% para ambas as orelhas a partir de 11 anos de idade.

Na etapa seguinte, a mesma seqüência de dígitos é repetida mais 2 vezes. Na primeira, as crianças repetiram somente os dígitos que ouviram na orelha direita e na segunda aqueles que ouviram na orelha esquerda. Essa etapa é denominada atenção à direita e à esquerda, respectivamente, e avalia a habilidade de agrupar os componentes do sinal acústico em figura-fundo. O padrão de normalidade para os indivíduos de 8 anos é 75% de acertos para atenção à direita e à esquerda; 85% para 9 a 10 anos e 91 % acima de 11 anos.

O seguinte teste aplicado foi o *Staggered Spondaic Word* (SSW), também a 40 dB acima da média do limiar aéreo. O teste consiste de 40 pares de 2 palavras dissílabas. Foram apresentados 2 pares de cada vez, 1 par na orelha direita e outro na orelha esquerda, sendo que há sobreposição da segunda palavra da orelha direita com a primeira da orelha esquerda. A criança repetiu as 4 palavras na ordem em que as ouviu. Foram computados acertos, omissões, inversões e substituições de palavras. Esse teste tem como objetivo avaliar a integridade central, mais especificadamente as habilidades auditivas de memória para sons em seqüência, figura-fundo para sons verbais e atenção. Cada item do teste é composto das seguintes condições:

- DNC: direito não-competitivo: a palavra é apresentada na orelha direita sem mensagem competitiva (corresponde à primeira palavra ouvida).
- DC: direito competitivo: a palavra é apresentada na orelha direita com competição simultânea da orelha esquerda.
- EC: esquerdo competitivo: a palavra é apresentada na orelha esquerda com competição simultânea da orelha direita.
- ENC: esquerdo não-competitivo: a palavra é apresentada na orelha esquerda sem mensagem competitiva (corresponde à quarta palavra ouvida).

Após computados os erros de cada uma das 8 colunas, tem-se o número de erros nas situações de competição e não-competição. Os números referentes à primeira e à última coluna, somados, constituem a condição DNC, da mesma maneira que a soma dos erros da 2^a e 7^a coluna representam a condição DC. A condição EC é a soma dos erros da 3^a e da 6^a coluna assim como a condição ENC representa a soma dos erros da 4^a e da 5^a coluna. Cada um dos 4 números que representam as 4 condições é multiplicado por 2,5, obtendo-se a porcentagem de erro para cada condição. Ressalta-se que esse valor foi transformado em porcentagem de acerto.

Apenas as condições DC e EC foram analisadas na pesquisa por contribuírem mais com o estabelecimento do diagnóstico. Como padrão de normalidade para a condição DC, considerou-se um índice igual ou superior a 80% de acertos e para a condição EC, 75% de acertos para crianças de 8 anos. Para as crianças acima de 9 anos, considerou-se 90% de acertos para ambas as condições.

Num segundo momento os demais testes foram administrados. Para algumas crianças um intervalo de 30 minutos foi suficiente entre os 2 grupos de testes. Já para

outras o referido intervalo foi proporcionado a cada teste e os demais aplicados em outra sessão com a duração máxima de 1 hora.

Por fim, foram aplicados os testes não-verbais, o *Pitch Pattern Sequence* - PPS e o *Duration Pattern Sequence* - DPS. As crianças escutaram uma seqüência de 3 sons que variavam entre agudo e grave para o PPS e curto e longo para o DPS. Primeiramente as crianças repetiram as seqüências murmurando e posteriormente nomeando. Cada seqüência foi composta por 30 itens. A condição murmurando permite a avaliação do hemisfério direito enquanto a condição nomeando permite a avaliação do corpo caloso na condução da informação para o hemisfério esquerdo. Quanto ao padrão de normalidade, em ambos os testes, para a faixa de 8 a 9 anos espera-se escore igual ou superior a 91%. Para o teste PPS e acima de 10 anos, espera-se 76% de acertos e para o teste DPS, 83% de acertos.

Os resultados dos testes abordados permitem a caracterização da função auditiva central como normal ou alterada em um ou mais subperfis: decodificação, integração, associação, organização da saída ou função não-verbal (BELLIS, 2003). Dessa forma, o rebaixamento da orelha direita nos testes dicóticos (SSW e/ou DD) assim como em DD ADD associado à omissão e substituições fonêmicas no teste SSW caracterizaram o subperfil de decodificação. Por outro lado, o rebaixamento da orelha esquerda nos testes dicóticos (SSW e/ou DD) assim como em DD ADE associado a substituições de palavras e padrão tipo A no teste SSW e rebaixamento na condição nomeando dos testes PPS e DPS caracterizaram o subperfil de integração. Já o subperfil de associação é caracterizado pelo rebaixamento bilateral nos testes dicóticos (SSW e/ou DD) assim como na etapa de atenção direcionada do teste DD. Os participantes cujo diagnóstico estabelecido foi de organização da saída, tiveram um número elevado de inversões no teste SSW, e rebaixamento generalizado dos testes em que a resposta deve ser dada em ordem (PPS e DPS). Por fim, no subperfil denominado função não-verbal do tipo 1 o indivíduo apresenta rebaixamento da condição murmurando dos testes PPS e DPS enquanto que na função não-verbal do tipo 2, o paciente apresenta apenas rebaixamento da condição murmurando no teste DPS.

Em relação aos testes de leitura, primeiramente, aplicou-se o teste lacunado (Apêndice B). As crianças leram o texto e, ao depararem-se com as lacunas, escolheram uma das palavras que se encontravam dispostas após a lacuna, entre

parênteses, uma vermelha e outra azul. Foi dada a informação que uma das palavras era a correta e que ora tal palavra era vermelha, ora era azul. As crianças optaram entre escrever e circular a palavra. Caso a opção fosse pela escrita, pontuou-se a intenção em relação à palavra e não a grafia correta da mesma. Após o término deste teste, ofertou-se às crianças o mesmo texto na íntegra para leitura (silenciosa ou oral) de acordo com a preferência da criança. Em seguida aplicou-se o teste de múltipla escolha (Apêndice C) em que os participantes leram as questões e escolheram apenas uma alternativa.

Após estabelecer o diagnóstico de distúrbio do processamento auditivo e concluir a avaliação da compreensão em leitura, a terapia fonoaudiológica foi programada de acordo com as necessidades de cada um dos 19 participantes. A seguir, são abordados os princípios gerais da terapia para cada um dos subperfis alterados e, posteriormente, a descrição completa do tratamento.

Para os participantes cujo distúrbio do processamento auditivo encontrava-se no subperfil de decodificação, a terapia foi programada com ênfase na orelha direita (MUSIEK, 2004). Tal ênfase foi oferecida com o aumento do volume através da utilização de equipamentos de som como rádios e gravadores, audiômetros e até mesmo posicionando a cabeça do paciente de modo que a orelha direita ficasse voltada para tarefas de discriminação auditiva. O equipamento Audiolab II (em teste) também foi utilizado com mensagem competitiva contralateral para exercitar o córtex auditivo primário (hemisfério esquerdo). Tal equipamento foi projetado para a realização do treinamento auditivo durante a terapia fonoaudiológica.

A alteração do subperfil de integração é caracterizada pelo rebaixamento das porcentagens obtidas nos testes para a orelha esquerda. No entanto, para a realização da terapia, deu-se ênfase a essa orelha ao responder a tarefas de nomeação objetivando a passagem da informação para as áreas associativas do hemisfério esquerdo através do corpo caloso (MUSIEK, 2004). Nesse subperfil também foram utilizadas tarefas com outras modalidades sensoriais como visão e tato.

Considerado como um déficit secundário do processamento auditivo, os participantes cujo distúrbio encontra-se no subperfil de associação necessitam de uma terapia abrangente que envolva atenção, memória de trabalho e compreensão

auditiva de histórias ou expressões. Em caso de tarefa verbal, foi dada ênfase à orelha direita. Já em tarefas não verbais, a ênfase dada foi à orelha esquerda.

Assim como a associação, a categoria de organização da saída também é considerada um distúrbio secundário do processamento auditivo. Nesse caso, o treinamento auditivo realizado foi binaural, utilizando tarefas cuja resposta deve ser dada em ordem além de seqüências lógicas, receitas, recontagem de histórias e movimentos articulatórios.

Por fim, diante do subperfil denominado função não-verbal, a terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Nesta pesquisa dividiu-se esta categoria em dois subperfis denominados função não-verbal do tipo 1, quando os testes PPS e DPS encontravam-se alterados, e função não-verbal do tipo 2, em caso de alteração, apenas, do teste DPS.

A alteração neste subperfil está relacionada aos baixos escores nos testes não-verbais PPS e DPS aplicados na condição murmurando. Na coleta de dados observou-se que alguns participantes tinham ambos os testes alterados, ao passo que outros tinham apenas o teste DPS fora do padrão de normalidade. Tal divisão deve-se ao fato de que o teste PPS, aplicado na condição murmurando, avalia a atividade do hemisfério direito para o padrão de frequência, e o teste DPS, aplicado na mesma condição, avalia o funcionamento do referido hemisfério para o padrão de duração.

Convém ressaltar que a maioria das crianças tinha um ou mais subperfis alterados, que foram tratados hierarquicamente ou em conjunto dependendo das necessidades de cada uma. Várias atividades foram realizadas exceto o ensino das estratégias de compreensão em leitura.

As sessões de terapia fonoaudiológica foram realizadas uma vez por semana durante aproximadamente 45 minutos. Convém salientar que algumas atividades foram propostas aos pais para serem realizadas em casa uma vez por dia, dependendo do caso em questão.

4.4.1 Terapia fonoaudiológica

A seguir, a terapia fonoaudiológica dos participantes que compõem o grupo experimental é abordada com mais detalhes.

4.4.1.1 Participante 1

O participante número 1 era do sexo feminino, tinha 10 anos de idade e cursava a 5ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: dificuldades em leitura e escrita com troca de grafemas que se diferenciam pela sonoridade, principalmente, /d/ -> /t/.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se pela alteração da função auditiva nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2, esta conforme divisão já explicada anteriormente.

O subperfil de integração é caracterizado pelo rebaixamento das porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos e da alteração da condição nomeando nos testes não-verbais. Assim a terapia fonoaudiológica foi programada enfatizando a orelha esquerda através de uma pequena amplificação, pois, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo.

Inicialmente utilizou-se uma leve amplificação na orelha esquerda através de gravador com fones e na orelha direita, um volume mais baixo com uma mensagem competitiva qualquer (rádio, gravação de noticiário, história) oriunda de outro gravador com fones.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de palavras que representam categorias semânticas. Exemplo: repetir apenas o alimento: dedo, dono, doce, deve; a síntese de uma notícia ou história; o ordenamento de uma seqüência lógica (ouvir a história e ordená-la através

de fichas previamente escritas); escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. Destaca-se, também, a nomeação de sons não-verbais no que se refere à intensidade, frequência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Sendo uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo), requer passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Convém lembrar que uma sessão de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo é realizada durante 45 minutos, mas o treinamento auditivo com equipamentos que propiciam a amplificação (rádio, gravador e audiômetro) é realizado em apenas 10 minutos.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com outras modalidades sensoriais como tato, olfato e visão. Em relação ao tato, o paciente devia nomear os objetos que lhe foram oferecidos da mão esquerda sem o auxílio da visão. Os contornos dos objetos são percebidos pelo hemisfério direito, mas como o paciente deve nomeá-los, tal percepção deve atravessar o corpo caloso e dessa forma o hemisfério esquerdo auxilia na nomeação. Num estágio posterior o paciente deve tocar vários objetos e nomear apenas aqueles que começam, terminam, ou contêm ou não determinado fonema. No caso em questão, os fonemas /d/ e /t/. Em relação ao olfato o participante nomeia o aroma sem o auxílio da visão com o objetivo de exercitar a ínsula que atua no olfato e na discriminação auditiva. Com relação à visão é possível salientar jogos disponíveis no mercado que associam a visão e audição.

Tal participante também apresentou alteração no subperfil de função não-verbal do tipo 2, ou seja, alteração na condição murmurando do teste DPS (padrão de duração). Nesse caso, a paciente apresenta dificuldade em processamento temporal na percepção de um som curto ou longo que está de acordo com a dificuldade que apresenta na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo. Ao trabalhar a referida diferença, auxilia-se na aquisição da distinção do traço surdo e sonoro. Foram utilizados vários recursos como apito e piano e, nesse caso, sem amplificação.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase na processamento auditivo, a paciente não apresentava mais a queixa original e obteve bom desempenho escolar. Na reavaliação do processamento auditivo apenas o teste

DPS ficou levemente abaixo do padrão de normalidade. Recebeu alta do atendimento fonoaudiológico.

4.4.1.2 Participante 2

O participante número 2 era do sexo masculino, tinha 8 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola e da família: dificuldade de aprendizagem e substituição de /v/ e /f/ na fala e na escrita. Na avaliação fonoaudiológica identificaram-se dificuldades com atenção e memória que foram consideradas na terapia.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de decodificação, integração e função não-verbal do tipo 1, esta conforme divisão já explicada anteriormente.

O subperfil de decodificação é a categoria de alteração do processamento auditivo mais comum e envolve a quebra da mensagem auditiva no nível fonêmico, resultando em dificuldades nas tarefas de consciência fonológica e de leitura e caracteriza-se pelo rebaixamento dos escores da orelha direita nos testes dicóticos sugerindo disfunção no córtex auditivo primário. Sendo assim, a terapia foi programada com ênfase na orelha direita. Tal ênfase foi oferecida com o aumento do volume através da utilização do equipamento Audiolab II (em teste) com mensagem competitiva contralateral, pois um estímulo acústico, ao entrar pela orelha direita, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério esquerdo que é responsável pela informação lexical (associação da palavra com seu significado), sintaxe, processos fonológicos e produção da fala.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de dissílabos familiares e pouco familiares. A lista de palavras foi constituída de acordo com as dificuldades do paciente relacionadas aos fonemas /v/ e /f/. Destaca-se, também, a resolução de charadas ou a identificação de características objetivando substantivos que contenham a dificuldade do participante. Exemplo: sou fininha, tenho dentes nas costas e sirvo para cortar pão. Quem eu sou? Resposta: faca. Convém ressaltar que, após enfatizar a orelha direita, com a evolução

do tratamento, deve-se igualar o volume das orelhas e posteriormente, num estágio final, piorar a orelha direita que recebeu o treinamento auditivo realizado em 10 minutos numa sessão semanal de 45 minutos.

Outras atividades foram realizadas sem a necessidade de treinamento auditivo. Entre elas é possível destacar: associação dos fonemas em questão ao material concreto. Por exemplo: o fonema surdo foi associado a um objeto curto e um som sonoro a um objeto longo com a utilização de língua de sogra, desenho e piano. O referido participante, também, observou uma figura que posteriormente foi retirada do campo visual e o mesmo relatou o que lembrava. Também mencionou os passos que fez ou o caminho realizado para chegar ao local da terapia, lembrou os itens de uma lista, escutou uma seqüência de sons surdos e sonoros e murmurou-os primeiramente com 2 sons, e após com 3 e 4 sons. Comentou sobre as características de determinado objeto e desenhou-os. Essas tarefas objetivaram o desenvolvimento da atenção e da memória, necessários ao participante em questão.

Após 1 mês de trabalho com o subperfil de decodificação, a terapia fonoaudiológica foi programada objetivando o subperfil de integração que é caracterizado pelo rebaixamento das porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos e da alteração da condição nomeando nos testes não-verbais. Com a utilização do equipamento Audiolab II (em teste) enfatizou-se a orelha esquerda através de uma pequena amplificação, pois, quando o estímulo acústico entra pela mesma, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior seguindo seu caminho contralateralmente até córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo. Na orelha direita apresentou-se um volume mais baixo com uma mensagem competitiva qualquer.

Convém ressaltar que o corpo caloso amadurece em torno de 7 anos de idade e dessa forma, pode-se supor que o participante em questão, com 8 anos no início da terapia, ainda encontrava-se no final do processo de maturação e a terapia com o subperfil de integração poderia acelerar tal processo.

De acordo com Machado, Pereira e Azevedo (2006), a utilização da informação contextual foi utilizada no treinamento de compreensão de mensagens e na nomeação de objetos utilizando pistas táteis.

Em relação ao treinamento da compreensão de mensagens, destaca-se: síntese de uma história, ordenamento de seqüência lógica, escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. O participante também identificou palavras que representam categorias semânticas, ou seja, ao ouvir café, feijão, fogão, vaca, foca, deveria apontar os artigos que são guardados na cozinha. Apesar de, neste momento, objetivar o trabalho com o subperfil de integração, os aspectos trabalhados no subperfil de decodificação foram incluídos, pois as palavras em questão possuem os fonemas /f/ ou /v/. Dessa forma é possível trabalhar a integração de ambos os conceitos através do modelo atencional ao dar ênfase em uma das orelhas através de uma pequena amplificação. Na referida atividade, também é possível trabalhar a memória de curto prazo ou de trabalho, ao reter a seqüência de palavras e julgar quais objetos são costumeiramente guardados na cozinha.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com as demais modalidades sensoriais como tato, olfato e visão. Em relação ao olfato, o participante nomeia o aroma sem o auxílio da visão com o objetivo de exercitar a ínsula que atua no olfato e na discriminação auditiva. Dessa forma, um determinado aroma foi associado a um dos fonemas em questão. Com relação à visão as atividades programadas associaram tal modalidade à audição.

Em relação ao tato, foram oferecidos objetos concretos (miniaturas) que continham os fonemas /f/ ou /v/ na mão esquerda do referido participante e este, de olhos fechados, nomeou o objeto. Essa tarefa segue o mesmo princípio da audição dicótica, ou seja, a percepção tátil (não-verbal) do objeto na mão esquerda, por exemplo, uma faca, encaminha-se contralateralmente até o hemisfério direito que não é lingüístico e atravessa o corpo caloso para chegar ao hemisfério esquerdo e assim nomear. Tal atividade objetiva tanto o trabalho com o subperfil de integração como o subperfil de decodificação.

Da mesma forma, solicitou-se a nomeação de sons não-verbais no que se refere à intensidade, freqüência e duração. Assim, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco

ou forte, fino ou grosso, curto ou longo) também requer a passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

A partir dessas tarefas de nomeação de sons não-verbais, iniciou-se o trabalho com o subperfil denominado função não-verbal que se caracteriza pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. Os resultados dos testes de padrões temporais nas modalidades de resposta por murmúrio e nomeação encontram-se alterados sugerindo disfunção do hemisfério direito. Dessa forma, a terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Convém lembrar que nesta pesquisa dividiu-se esta categoria em dois subperfis denominados função não-verbal do tipo 1, quando os teste PPS e DPS encontram-se alterados, que é o caso do participante em questão, e função não-verbal do tipo 2, em caso de alteração, apenas, do teste DPS.

Tal divisão foi realizada porque um grande número dos participantes apresentou alteração apenas no teste DPS que avalia o padrão de duração responsável pela distinção de fonemas surdos e sonoros. Na visão da autora, tal alteração não representa uma disfunção não-verbal e, sim, uma inabilidade do processamento temporal em discriminar o estímulo sonoro, reter sons complexos e reproduzi-los numa determinada ordem. Este aspecto pode ser relacionado ao subperfil de decodificação.

As sessões de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo foram realizadas durante 45 minutos, mas o treinamento auditivo com o equipamento Audiolab II (em teste) foi utilizado por apenas 10 minutos para evitar a sobrecarga auditiva. Dessa forma, outros jogos e atividades gráficas fizeram parte dos recursos utilizados mantendo os mesmos objetivos terapêuticos.

A terapia realizada pelo participante 2 caracterizou-se pelo enfoque eclético alternando o analítico na terapia para o subperfil de decodificação, o sintético para o subperfil de integração e o pragmático para a função não-verbal (MACHADO, PEREIRA E AZEVEDO, 2006).

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente evoluiu no teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos na orelha esquerda. No teste dicótico de dígitos atingiu o padrão de normalidade na etapa de integração binaural e aumentou a porcentagem de acertos para a orelha esquerda na condição de atenção direcionada à esquerda. No teste PPS e DPS as porcentagens de acertos nas condições murmurando e nomeando ficaram consideravelmente aumentadas. Apesar desses resultados, manteve-se o diagnóstico de alteração nos subperfis de decodificação e integração e o subperfil de função não-verbal do tipo 1 evoluiu para função não-verbal do tipo 2. O paciente permaneceu em atendimento fonoaudiológico apesar da crescente evolução.

4.4.1.3 Participante 3

O participante número 3 era do sexo masculino, tinha 11 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola e da família: dificuldade de aprendizagem por ter repetido 2 vezes a 1ª série e no momento da coleta inicial de dados, cursava a 2ª série pela segunda vez.. Assim como o participante 2, identificaram-se, na avaliação fonoaudiológica dificuldades com atenção e memória que foram consideradas na terapia. Neste trabalho, o participante em questão foi considerado com idade avançada para a série.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 2 de acordo com o posicionamento da autora.

O subperfil de associação é caracterizado como um déficit secundário do processamento auditivo. Dessa forma, o paciente em questão apresentava dificuldade em reter a informação, acarretando baixa compreensão de leitura e de charadas. Na primeira avaliação evidenciou rebaixamento bilateral das porcentagens de acertos no teste SSW nas condições direita competitiva e esquerda competitiva e escores no padrão de normalidade para o teste PPS na condição murmurando. Não conseguiu realizar os testes dicótico de dígitos e DPS nas condições murmurando e nomeando. A inabilidade de nomeação dos padrões temporais evidenciou alterações de córtex associativo.

A terapia fonoaudiológica para esse participante foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e memória de trabalho e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal, e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita.

No participante anterior, também foi dada ênfase à orelha direita ao trabalhar com o subperfil de decodificação. O que diferencia uma intervenção de outra é a natureza da tarefa, ou seja, para a decodificação o participante 2 realizou tarefas de discriminação fonêmica e, nesse caso, o participante 3 realizou tarefas de compreensão. Assim a mensagem verbal entra pela orelha direita em competição com a esquerda e logo é enviada ao hemisfério esquerdo e, como a tarefa é de compreensão (verbal), as vias associativas são ativadas.

Para melhorar a atenção, alguns autores sugerem a manutenção do contato visual, a escolha do melhor horário para a melhora da concentração e o aumento da redundância do meio ambiente, ou seja, para facilitar a compreensão, algumas pistas contextuais são fornecidas no início da terapia (SANCHEZ e ALVAREZ, 2000). Outra atividade realizada para o desenvolvimento da atenção foi apresentada através do equipamento Audiolab II (em teste) com ênfase na orelha direita em que o participante mostrou uma ficha azul para a resposta não e uma vermelha para sim diante de questionamentos como: o cachorro voa? O gato mia? (MACHADO, 2003).

Margall (2002) menciona que a terapia quando envolve atenção deve ser diversificada variando os ambientes de terapia, apresentando material motivador para que a criança mantenha o foco de atenção além de reforço positivo. Todas essas estratégias foram utilizadas.

Para a memória de trabalho, foram utilizadas pistas que auxiliassem na evocação das palavras e das categorias. Já para o trabalho com as vias associativas (compreensão), foram propostos resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, advinhações, palavras cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “levar um frango”.

O segundo subperfil alterado no participante 3 foi o da função não-verbal do tipo 2 de acordo com a divisão realizada nesta pesquisa. Nesse caso, a ênfase dada foi na orelha esquerda em caso de informação não-verbal a partir da resolução de

tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito. A principal atividade realizada foi a reprodução de sons não-verbais que se diferenciam na duração (curto e longo) seguida das atividades de nomeação para sons cuja diferença encontra-se tanto na duração como na frequência.

As sessões de terapia fonoaudiológica também foram realizadas durante 45 minutos e o treinamento auditivo com o equipamento Audiolab II (em teste) foi utilizado por apenas 10 minutos.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente evoluiu no teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos de ambas as orelhas. No teste dicótico de dígitos, melhorou em todas as etapas, porém ainda não conseguiu realizar o teste na condição atencional direcionada à direita. Os escores dos testes PPS e DPS também aumentaram nas condições murmurando e nomeando, mantendo ainda uma desproporção entre as condições, ou seja, a condição nomeando permaneceu inferior a murmurando. Apesar dos excelentes resultados, o tempo de 5 meses de terapia não foi suficiente para a mudança de diagnóstico que evoluiu para a alteração nos subperfis de decodificação, integração e função não-verbal do tipo 2. O paciente permaneceu em atendimento fonoaudiológico apesar da crescente evolução.

4.4.1.4 Participante 4

O participante número 4 era do sexo feminino, tinha 9 anos de idade e cursava a 4ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da família: troca do fonema / r / -> / l / na fala e da escola: dificuldade na manutenção da atenção em menor grau que o participante 3. Apesar disso, tinha bom desempenho escolar.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 1, também, em menor grau que o participante anterior.

A alteração no subperfil de associação remete à queixa escolar de dificuldades de atenção constituindo-se num déficit secundário do processamento auditivo. A paciente apresentava dificuldade de concentração, porém possuía boa compreensão

de leitura e de charadas. Na primeira avaliação evidenciou leve rebaixamento bilateral das porcentagens de acertos no teste SSW nas condições direita competitiva e esquerda competitiva. O teste dicótico de dígitos encontrava-se nos padrões de normalidade exceto na etapa de integração binaural para a orelha esquerda que ficou levemente abaixo do padrão de normalidade. Os testes PPS e DPS encontravam-se fora dos padrões de normalidade nas condições murmurando e nomeando, porém o teste DPS estava mais alterado que o PPS, o que remete à queixa de fala.

A terapia fonoaudiológica foi programada buscando aumentar o nível de concentração da paciente através de atividades que objetivaram o trabalho com a função não-verbal, visto que seu problema de atenção não influenciou consideravelmente nos resultados dos testes. Dessa forma, a categoria denominada função não-verbal caracterizava-se pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado sugerindo disfunção do hemisfério direito. Assim, a terapia fonoaudiológica foi programada através da resolução de tarefas que envolveram o conhecimento dos aspectos prosódicos da fala (melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e entonação). Algumas palavras foram selecionadas para trabalhar a mudança de significado quando muda a sílaba tônica; por exemplo: [ˈpapa] e [paˈpa]. As listas de palavras foram organizadas a partir de itens mais familiares para os menos familiares e posteriormente com não-palavras, encorajando a paciente a construir uma sílaba tônica e um significado para as novas palavras. Em relação às sentenças, foram solicitadas tarefas que, ao enfatizar determinada palavra, mudam o sentido da sentença e atividades onde vários personagens com estados emocionais diferentes falavam a mesma expressão e a paciente deveria apontar para a referida gravura como, por exemplo: expressão de surpresa, tristeza, alegria, preocupação e outras.

Em relação ao processamento temporal, a paciente julgou palavras e não-palavras como sendo iguais ou diferentes em frequência, sílaba tônica, intensidade e duração. Esta última repercute diretamente na superação da alteração apresentada na fala. Todas essas atividades foram realizadas de forma diótica, ou seja, a mesma mensagem foi direcionada para ambas as orelhas através do equipamento Audiolab II (em teste). Tais tarefas objetivaram a ativação do hemisfério direito.

As sessões de terapia fonoaudiológica também foram realizadas semanalmente por um período de 45 minutos, ao passo que o treinamento auditivo específico foi realizado durante 10 minutos para evitar a sobrecarga auditiva.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, a paciente evoluiu consideravelmente. Os escores dos testes SSW e dicótico de dígitos atingiram os padrões de normalidade exceto na condição esquerda competitiva do teste SSW e na etapa de integração binaural para a orelha esquerda. Tais escores, que ainda continuaram alterados ficaram pouco abaixo do padrão de normalidade, sugerindo diagnóstico de alteração no subperfil de integração.

Os escores dos testes PPS e DPS também aumentaram nas condições murmurando e nomeando, atingindo o padrão de normalidade para o teste PPS na condição murmurando e um escore levemente abaixo da normalidade para o mesmo teste na condição nomeando. Em relação ao teste DPS apresentou pouca evolução na condição murmurando e bom desempenho na condição nomeando. Esses resultados apontam para o diagnóstico de alteração no subperfil denominado função não-verbal do tipo 2. A paciente permaneceu em atendimento fonoaudiológico por mais alguns meses e recebeu alta com a superação do processo fonológico que apresentava: substituição de líquida.

4.4.1.5 Participante 5

O participante número 5 era do sexo masculino, tinha 9 anos de idade e cursava a 4ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da família e da escola: dessonorizações na fala e na escrita envolvendo vários fonemas. Não apresentava problemas significativos de desempenho escolar.

O resultado da avaliação de processamento auditivo caracterizou-se por alteração nos seguintes subperfis: decodificação, integração e função não-verbal do tipo 1.

O diagnóstico de alteração no subperfil de decodificação foi atribuído ao paciente em função do considerável rebaixamento da porcentagem de acertos na condição direita competitiva do teste SSW, significando o maior aspecto alterado da avaliação do processamento auditivo. O referido subperfil envolve a quebra da

mensagem auditiva no nível fonêmico resultando em dificuldades nas tarefas de consciência fonológica e de leitura e caracteriza-se pelo rebaixamento dos escores da orelha direita nos testes dicóticos sugerindo disfunção no córtex auditivo primário. Sendo assim, a terapia foi programada com ênfase na orelha direita. Tal ênfase foi oferecida com o aumento do volume através da utilização do equipamento Audiolab II (em teste) com mensagem competitiva contralateral, pois um estímulo acústico, ao entrar pela orelha direita, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente, chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério esquerdo que é responsável pela informação lexical (associação da palavra com seu significado), sintaxe, processos fonológicos e produção da fala.

Dentre as tarefas propostas no treino auditivo, é possível destacar a repetição de dissílabos familiares e pouco familiares. A lista de palavras foi constituída de acordo com as dificuldades do paciente relacionadas aos fonemas que sofreram o processo de dessonorização.

De acordo com Machado, Pereira e Azevedo (2006), o enfoque analítico foi utilizado para o treinamento auditivo com sons verbais. Nesse enfoque a fala foi segmentada em partes menores visando ao trabalho com o processamento temporal. Dessa forma, as tarefas de consciência fonológica envolveram a identificação, a contagem, o isolamento, a adição, a subtração e a combinação de fonemas. A segmentação de pseudopalavras auxilia na dificuldade em lidar com os sons da fala. Deve-se ressaltar que nessas tarefas o auxílio da escrita foi solicitado uma vez que a queixa inicial também era de trocas fonêmicas na escrita.

Convém ressaltar que, após enfatizar a orelha direita, com a evolução do tratamento, igualou-se o volume das orelhas e posteriormente, num estágio final, a orelha direita foi piorada. O treinamento auditivo foi realizado em 10 minutos, sendo que a sessão semanal foi realizada em 45 minutos.

Outras atividades foram realizadas sem a necessidade de treinamento auditivo. Entre elas é possível destacar associação dos fonemas em questão ao material concreto. Por exemplo: o fonema surdo foi associado a um objeto curto e um som sonoro a um objeto longo com a utilização de um piano. O referido participante, também, observou uma figura que posteriormente foi retirada do campo visual e o

mesmo relatou o que lembrava. Também relatou os passos que fez ou o caminho realizado para chegar ao local da terapia, lembrou os itens de uma lista, escutou uma seqüência de sons surdos e sonoros e murmurou-os primeiramente com 2 sons, e após com 3 e 4 sons.

Durante os 5 meses em que o referido paciente recebeu atendimento fonoaudiológico, foram trabalhados apenas os subperfis de decodificação e de função não-verbal do tipo I. O subperfil de integração não foi trabalhado devido à emergência em relação à categoria de decodificação. Os escores que sugerem alteração no subperfil de integração encontravam-se próximos ao padrão de normalidade. Isso ocorreu para a condição esquerda competitiva do teste SSW e para a etapa de integração binaural à esquerda no teste dicótico de dígitos. No mesmo teste identificou-se rebaixamento significativo das etapas de escuta direcionada à direita e à esquerda assim como na condição nomeando nos testes PPS e DPS. Além disso, o corpo caloso, responsável pela conexão inter-hemisférica, amadurece em torno de 7 anos de idade e, dessa forma, pode-se supor que o participante em questão, com 9 anos de idade apresentasse atraso no processo maturacional, e a terapia realizada para os subperfis de decodificação e função não-verbal poderia acelerar tal processo.

Concomitantemente ao subperfil de decodificação, foi realizado o trabalho com o subperfil denominado função não-verbal que se caracteriza pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. Os resultados dos testes de padrões temporais nas modalidades de resposta por murmúrio e nomeação encontravam-se alterados sugerindo disfunção do hemisfério direito. Dessa forma, a terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram melodia, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade (forte e fraca), freqüência (alta e baixa), duração (curta e longa), detecção de gap (intervalo entre sons), identificação de seqüências rítmicas e localização de estímulos sonoros com ruído competitivo com ênfase na orelha esquerda (pequena amplificação), com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Convém lembrar que nesta pesquisa dividiu-se esta categoria em dois subperfis denominados função não-verbal do tipo 1, quando os teste PPS e DPS encontram-se alterados, que é o caso do participante em questão, e função não-verbal do tipo 2, em caso de alteração, apenas, do teste DPS.

Para o referido participante foram oferecidas atividades para realizar em casa como ouvir histórias contadas por alguém, leitura em voz alta, continuar cantando uma música após uma interrupção, obedecer a ordens que aumentam em complexidade e desenhar uma história em quadrinhos a partir uma história ouvida.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente evoluiu no teste SSW através do considerável aumento da porcentagem de acertos na orelha direita. No teste dicótico de dígitos atingiu o padrão de normalidade na etapa de integração binaural para ambas as orelhas e para a condição de atenção direcionada à direita. Já os escores da condição denominada atenção direcionada à esquerda permaneceram rebaixados. Nos testes PPS e DPS as porcentagens de acertos nas condições murmurando e nomeando ficaram consideravelmente aumentadas, atingindo o padrão de normalidade para a condição murmurando. Apesar desses resultados, manteve-se o diagnóstico de alteração no subperfil de integração. O paciente permaneceu em atendimento fonoaudiológico apesar da crescente evolução.

4.4.1.6 Participante 6

O participante número 6 era do sexo masculino, tinha 8 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da família e da escola: dificuldades de aprendizagem e de atenção.

O resultado da avaliação de processamento auditivo caracterizou-se por alteração nos seguintes subperfis: associação e função não-verbal do tipo 1.

O diagnóstico de alteração no subperfil associação justifica-se pelo rebaixamento das condições direita e esquerda competitivas no teste SSW e pela etapa de integração binaural em ambas as orelhas no teste dicótico de dígitos. Neste, as etapas de atenção direcionada à direita e à esquerda também se encontravam rebaixadas. Os testes PPS e DPS estavam rebaixados nas condições murmurando e nomeando justificando o diagnóstico de função não-verbal do tipo 1.

O subperfil de associação é caracterizado como um déficit secundário do processamento auditivo. Dessa forma, o paciente em questão apresentava dificuldade em reter a informação, acarretando baixa compreensão de leitura e de charadas.

A terapia fonoaudiológica para esse participante também foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal, e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita.

Para melhorar as condições de atenção do paciente, objetivou-se a manutenção do contato visual, a escolha do melhor horário para a melhora da concentração e o aumento da redundância do ambiente, ou seja, para facilitar a compreensão, algumas pistas contextuais são fornecidas no início da terapia (SANCHEZ e ALVAREZ, 2000). Outra atividade realizada para o desenvolvimento da atenção foi apresentada através do equipamento Audiolab II (em teste) com ênfase na orelha direita em que o participante mostrou uma ficha azul para a resposta não e uma vermelha para sim diante de questionamentos como: o cachorro voa? O gato mia? (MACHADO, 2003).

Margall (2002) menciona que a terapia quando envolve atenção deve ser diversificada, variando os ambientes de terapia, apresentando material motivador para que a criança mantenha o foco de atenção além de reforço positivo. Todas essas estratégias foram utilizadas.

Para o trabalho com as vias associativas (compreensão), foram propostos resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, adivinhações, palavras cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “bater as botas”.

A categoria denominada função não-verbal caracteriza-se pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. A terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Dentre as funções do hemisfério direito, podemos citar: detecção e reconhecimento de faces, expressões associadas a emoções, habilidades visoespaciais e manutenção da atenção.

Tanto o murmúrio quanto a nomeação de sons não-verbais foram solicitados como tarefas no que se refere a intensidade, frequência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. As tarefas de

nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo) requerem a passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Convém lembrar que nesta pesquisa dividiu-se esta categoria em dois subperfis denominados função não-verbal do tipo 1, quando os testes PPS e DPS encontram-se alterados, que é o caso do participante em questão, e função não-verbal do tipo 2, em caso de alteração, apenas, do teste DPS.

As sessões de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo foram realizadas durante 45 minutos, mas o treinamento auditivo com o equipamento Audiolab II (em teste) foi utilizado por apenas 10 minutos para evitar a sobrecarga auditiva. Dessa forma, outros jogos e atividades gráficas fizeram parte dos recursos utilizados mantendo os mesmos objetivos terapêuticos.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente apresentou leve evolução no teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos nas condições direita e esquerda competitiva. No teste dicótico de dígitos também apresentou pequena evolução para as etapas de integração binaural e diminuiu a porcentagem de acertos para a etapa de atenção direcionada à direita. No teste PPS e DPS as porcentagens de acertos nas condições murmurando e nomeando ficaram levemente aumentadas. Dessa forma, manteve-se o diagnóstico de alteração nos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 1. Devido à pouca evolução nos testes para a avaliação do processamento auditivo e à pequena melhora da queixa inicial, o participante em questão permaneceu em atendimento fonoaudiológico.

4.4.1.7 Participante 7

O participante número 7 era do sexo masculino, tinha 9 anos de idade e cursava a 3ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: dificuldades de entender histórias e filmes e de compreensão da leitura.

O resultado da avaliação de processamento auditivo caracterizou-se por alteração nos seguintes subperfis: integração e função não-verbal do tipo 1.

O diagnóstico de alteração no subperfil integração justifica-se pelo rebaixamento das porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos e pela alteração da condição nomeando nos testes não-verbais. Com a utilização do

equipamento Audiolab II (em teste), enfatizou-se a orelha esquerda através de uma pequena amplificação, pois, quando o estímulo acústico entra pela mesma, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior seguindo seu caminho contralateralmente até córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo. Na orelha direita apresentou-se um volume mais baixo com uma mensagem competitiva qualquer.

Esse participante recebeu tal diagnóstico devido ao maior rebaixamento da porcentagem de acertos na condição esquerda competitiva em comparação com a condição direita competitiva no teste SSW. Nos testes não-verbais (PPS e DPS) constatou-se o rebaixamento da condição nomeando, que auxilia na obtenção do referido diagnóstico.

No teste dicótico de dígitos, a etapa de integração binaural para ambas as orelhas se encontrava rebaixada juntamente com a etapa de atenção à direita e à esquerda justificando a queixa inicial: dificuldades de compreensão. A condição murmurando de ambos os testes não verbais (PPS e DPS) também se encontrava rebaixada justificando, o diagnóstico de alteração da função não-verbal do tipo 1.

A função não-verbal se caracterizava pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. Os resultados dos testes de padrões temporais nas modalidades de resposta por murmúrio e nomeação encontravam-se alterados sugerindo disfunção do hemisfério direito. Dessa forma, a terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Na presente pesquisa a função não-verbal do tipo 1 caracteriza-se pela alteração dos escores dos testes PPS e DPS nas condições de murmúrio e nomeação.

As sessões de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo foram realizadas durante 45 minutos, mas o treinamento auditivo com o equipamento Audiolab II (em teste) foi utilizado por apenas 10 minutos, para evitar a sobrecarga

auditiva. Dessa forma, outros jogos e atividades gráficas fizeram parte dos recursos utilizados mantendo os mesmos objetivos terapêuticos.

Em relação ao treinamento da compreensão de mensagens, destaca-se: síntese de uma história, ordenamento de seqüência lógica, escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. O participante também identificou palavras que representam categorias semânticas, ou seja, ao ouvir bola, gola, cola e rola deveria apontar o artigo que faz parte do material escolar. Nessa atividade utilizou-se o modelo atencional ao dar ênfase a uma das orelhas através de uma pequena amplificação e objetivou-se, também, o trabalho com a memória de trabalho, ao reter a seqüência de palavras e julgar que objeto faz parte do material da escola.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com as demais modalidades sensoriais como tato e visão. Em relação ao tato, foram oferecidos objetos concretos (miniaturas) na mão esquerda do referido participante e este, de olhos fechados, nomeou o objeto. Essa tarefa segue o mesmo princípio da audição dicótica, ou seja, a percepção tátil (não-verbal) do objeto na mão esquerda, por exemplo, uma faca, encaminha-se contralateralmente até o hemisfério direito que não é lingüístico e atravessa o corpo caloso para chegar ao hemisfério esquerdo e assim nomear.

Da mesma forma, solicitou-se a nomeação de sons não-verbais no que se refere à intensidade, freqüência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo) também requer a passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente apresentou boa evolução no teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos na condição esquerda competitiva. No teste dicótico de dígitos atingiu o padrão de normalidade para as etapas de integração binaural e os escores da etapa de atenção direcionada à direita e à esquerda melhoraram consideravelmente quase atingindo o padrão de normalidade. Nos testes não-verbais as porcentagens de acertos nas condições murmurando e nomeando ficaram levemente aumentadas, porém atingiu o padrão de normalidade para o teste PPS na condição murmurando. Dessa forma, manteve-se o diagnóstico de alteração no subperfil de integração e o diagnóstico de função não-verbal do tipo 1 evoluiu

para o tipo 2. O paciente apresentou excelente evolução na compreensão oral e leitora, porém permaneceu em atendimento fonoaudiológico até que a queixa inicial fosse superada.

4.4.1.8 Participante 8

O participante número 8 era do sexo masculino, tinha 8 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: dificuldades em leitura e escrita com troca de grafemas.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de integração e de função não-verbal do tipo 2, por apresentar alteração apenas no teste DPS nas condições murmurando e nomeando. Convém salientar que a porcentagem de acertos da condição murmurando encontrava-se próxima ao padrão de normalidade.

Tal participante recebeu o diagnóstico de alteração da função auditiva no subperfil de integração em função do rebaixamento dos escores das condições esquerda competitiva do teste SSW e de integração binaural para a orelha esquerda do teste dicótico de dígitos.

A terapia fonoaudiológica foi programada enfatizando a orelha esquerda (leve amplificação), pois, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo. Na orelha direita, o referido participante escutou uma mensagem competitiva qualquer (rádio, gravação de noticiário, história) num volume mais baixo.

O treinamento auditivo em questão foi realizado com o equipamento Audiolab II (em teste), durante 10 minutos, inserido numa sessão terapêutica semanal de 45 minutos. Dentre as tarefas resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de palavras que representam categorias semânticas. Exemplo: repetir apenas o artigo que se leva numa viagem: sala, bala e mala; a síntese de uma notícia

ou história; o ordenamento de uma seqüência lógica (ouvir a história e ordená-la através de fichas previamente escritas); escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. Destaca-se também a nomeação de sons não-verbais no que se refere à intensidade, freqüência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Sendo uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo), requer passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com outras modalidades sensoriais como tato, olfato e visão. Em relação ao tato, o paciente devia nomear os objetos que lhe foram oferecidos da mão esquerda sem o auxílio da visão. Os contornos dos objetos são percebidos pelo hemisfério direito, mas como o paciente deve nomeá-los, tal percepção deve atravessar o corpo caloso e dessa forma o hemisfério esquerdo auxilia na nomeação. Num estágio posterior o paciente devia tocar vários objetos e nomear apenas aqueles que começam, terminam, ou contenham ou não determinado fonema. Em relação ao olfato, o participante nomeia o aroma sem o auxílio da visão com o objetivo de exercitar a ínsula que atua no olfato e na discriminação auditiva. Com relação à visão é possível salientar diversos jogos disponíveis no mercado que associam a visão e audição.

As tarefas de nomeação de sons não-verbais realizadas para trabalhar com o subperfil de integração auxiliam na terapia direcionada à categoria denominada, pela autora, de função não-verbal do tipo 2. Além dessas foram desenvolvidas atividades de imitação do padrão não-verbal através do murmúrio para sanar a dificuldade em processamento temporal na percepção de um som curto ou longo, fraco ou forte.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente evoluiu consideravelmente na condição esquerda competitiva do teste SSW e na etapa de integração binaural para a orelha esquerda no teste dicótico de dígitos. Nesse último atingiu o padrão de normalidade na etapa de integração binaural para a orelha direita e evoluiu consideravelmente na etapa de escuta direcionada à direita e à esquerda. Todos os escores dos testes não-verbais atingiram o padrão de normalidade, não havendo necessidade de continuar a terapia para a função não-verbal, porém permaneceu em atendimento para continuar o trabalho com o subperfil de integração. Convém ressaltar que o diagnóstico de alteração nesse subperfil é atribuído apenas aos participantes que têm mais de 7 anos

de idade em função do processo maturacional do corpo caloso. Como o paciente em questão tinha 8 anos de idade, podia, ainda, se encontrar no final desse processo. A escola relatou melhora das dificuldades de leitura e escrita e das substituições grafêmicas.

4.4.1.9 Participante 9

O participante número 9 era do sexo masculino, tinha 9 anos de idade e cursava a 4ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: apresentava considerável troca de grafemas, principalmente envolvendo os que se diferenciam pela sonoridade, o que implica em dificuldades de escrita e compreensão em leitura.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2, esta conforme divisão já explicada anteriormente.

O subperfil de integração é caracterizado pelo rebaixamento das porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos e da alteração da condição nomeando nos testes não-verbais. Nesse caso, o paciente apresentou rebaixamento da condição esquerda competitiva no teste SSW e das etapas de integração binaural e escuta direcionada, ambas, para a orelha esquerda. Em relação aos testes não-verbais não havia discrepância entre as condições murmurando e nomeando. Assim a terapia fonoaudiológica foi programada enfatizando a orelha esquerda através de uma pequena amplificação apresentada no equipamento Audiolab II (em teste), pois, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente chegando ao córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo.

O treinamento auditivo foi realizado durante 10 minutos, inseridos numa sessão de 45 minutos. Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de palavras que representam categorias

semânticas. Exemplo: repetir apenas o nome próprio: carta, Marta, parta; a síntese de uma notícia ou história; o ordenamento de uma seqüência lógica (ouvir a história e ordená-la através de fichas previamente escritas); escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. Destaca-se também a nomeação de sons não-verbais no que se refere a intensidade, freqüência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Sendo uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo), requer passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com outras modalidades sensoriais como tato, olfato e visão. Em relação ao tato, o paciente devia nomear os objetos que lhe foram oferecidos da mão esquerda sem o auxílio da visão. Os contornos dos objetos são percebidos pelo hemisfério direito, mas como o paciente deve nomeá-los, tal percepção deve atravessar o corpo caloso e dessa forma o hemisfério esquerdo auxilia na nomeação. Num estágio posterior o paciente devia tocar vários objetos e nomear apenas aqueles que começam, terminam, ou contenham ou não determinado fonema. Em relação ao olfato, o participante nomeia o aroma sem o auxílio da visão com o objetivo de exercitar a ínsula que atua no olfato e na discriminação auditiva. Com relação à visão foram realizadas inúmeras tarefas que associam a visão e audição.

Tal participante também apresentou alteração no subperfil de função não-verbal do tipo 2, ou seja, alteração na condição murmurando e nomeando do teste DPS (padrão de duração). Nesse caso, o paciente evidenciou dificuldade em processamento temporal na percepção de um som curto ou longo, o que está de acordo com a dificuldade que apresentava na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo. Ao trabalhar a referida distinção, auxilia-se na aquisição da distinção do traço surdo e sonoro. Foram utilizados vários recursos como apitos e pianos e nesse caso, sem amplificação.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente permaneceu com o mesmo diagnóstico: alteração nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2. Convém ressaltar que a condição esquerda competitiva do teste SSW encontrava-se quase no padrão de normalidade assim como a etapa de integração binaural para a orelha esquerda do

teste dicótico de dígitos. Já para a etapa de escuta direcionada à esquerda, do mesmo teste, atingiu o padrão de normalidade. Em relação ao teste DPS, que avalia o subperfil de função não-verbal do tipo 2, conforme a classificação deste estudo, o paciente apresentou pouca evolução nas condições murmurando e nomeando. Apesar disso, a escola relatou considerável melhora no desempenho escolar do participante em questão, permanecendo as trocas de grafemas sonoros por surdos que justificaram a continuidade do tratamento fonoaudiológico. Recebeu alta do referido tratamento após 2 meses.

4.4.1.10 Participante 10

O participante número 10 era do sexo masculino, tinha 11 anos de idade e cursava a 4ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola e da família: dificuldade de atenção e de compreensão oral e leitora que repercutiam no seu desempenho escolar.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 2 de acordo com o posicionamento da autora.

O subperfil de associação é caracterizado como um déficit secundário do processamento auditivo. Dessa forma, o paciente em questão apresentava dificuldade em reter a informação, acarretando baixa compreensão de leitura e de charadas. Na primeira avaliação revelou rebaixamento bilateral das porcentagens de acertos no teste SSW nas condições direita competitiva e esquerda competitiva e escores no padrão de normalidade para o teste PPS na condição murmurando. Os escores do teste dicótico de dígitos também se encontravam rebaixados assim como no teste DPS nas condições murmurando e nomeando que avaliam o subperfil denominado função não-verbal do tipo 2.

A terapia fonoaudiológica para esse participante foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e memória de trabalho e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal, e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita.

Para melhorar a atenção, alguns princípios foram adotados como: a manutenção do contato visual, a escolha do melhor horário para a melhora da concentração e o aumento da redundância do meio ambiente, ou seja, para facilitar a compreensão, algumas pistas contextuais foram fornecidas no início da terapia. Outra atividade realizada para o desenvolvimento da atenção foi apresentada através do equipamento Audiolab II (em teste) com ênfase na orelha direita em que o participante mostrou uma ficha azul para a resposta não e uma vermelha para sim diante de questionamentos como: o cachorro voa? O gato mia?

Tanto as atividades como os recursos materiais utilizados em terapia foram diversificados. Os ambientes terapêuticos também foram variados (troca de sala, pátio, computador e outros) procurando apresentar material motivador para a manutenção do foco de atenção além de reforço positivo.

Para o trabalho com as vias associativas (compreensão), foram propostos resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, adivinhações, palavras cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “levar um fora” e “bater as botas”.

Tal participante também apresentou alteração no subperfil de função não-verbal do tipo 2, ou seja, alteração na condição murmurando do teste DPS (padrão de duração). Nesse caso, o paciente revelou dificuldade em processamento temporal.

As sessões de terapia fonoaudiológica também foram realizadas durante 45 minutos e o treinamento auditivo com o equipamento Audiolab II (em teste) foi utilizado por apenas 10 minutos.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente atingiu o padrão de normalidade para o teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos de ambas as orelhas. No teste dicótico de dígitos melhorou em todas as etapas, principalmente na condição de atenção direcionada à esquerda. Os escores do teste DPS também aumentaram nas condições murmurando (atingindo o padrão de normalidade) e nomeando que ainda se manteve aquém do padrão de normalidade, contribuindo para a manutenção do diagnóstico no subperfil de associação. Já o diagnóstico de alteração no subperfil de função não-verbal do tipo 2 foi superado. Apesar da excelente melhora nesse subperfil, o paciente permaneceu em atendimento fonoaudiológico, objetivando o

trabalho com o subperfil de associação através do ganho de atenção e das tarefas de compreensão.

4.4.1.11 Participante 11

O participante número 11 era do sexo feminino, tinha 11 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da família e da escola: dificuldades de aprendizagem. Ingressou na 1ª série com 8 anos de idade e repetiu uma vez a mesma. No momento da coleta de dados, encontrava-se repetindo a 2ª série pela segunda vez. Na avaliação fonoaudiológica identificaram-se dificuldades com atenção e memória que foram consideradas na terapia. Neste trabalho, o participante em questão foi considerado com idade avançada para a série.

O resultado da avaliação de processamento auditivo caracterizou-se por alteração nos seguintes subperfis de associação e função não-verbal do tipo 1.

O diagnóstico de alteração no subperfil associação justifica-se pelo rebaixamento das condições direita e esquerda competitivas no teste SSW e pela etapa de integração binaural em ambas as orelhas no teste dicótico de dígitos. Neste, a etapa de atenção direcionada à esquerda também se encontrava rebaixada. Os testes PPS e DPS revelaram rebaixados nas condições murmurando e nomeando, justificando o diagnóstico de função não-verbal do tipo 1, sendo que no teste DPS os escores encontravam-se mais alterados em comparação com o PPS.

O subperfil de associação é caracterizado como um déficit secundário do processamento auditivo. Dessa forma, o paciente em questão apresentava dificuldade em reter a informação, acarretando baixa compreensão de leitura e de charadas.

A terapia fonoaudiológica para esse participante também foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal, e ênfase (pequena amplificação durante 10 minutos) na orelha direita.

Para melhorar as condições de atenção do paciente, objetivou-se a manutenção do contato visual, a escolha do melhor horário para a melhora da concentração e o aumento da redundância do ambiente, ou seja, para facilitar a compreensão, algumas

pistas contextuais foram fornecidas no início da terapia. Outra atividade realizada para o desenvolvimento da atenção foi apresentada através do equipamento Audiolab II (em teste) com ênfase na orelha direita em que o participante mostrou uma ficha azul para a resposta não e uma vermelha para sim diante de questionamentos como: a faca voa? O cachorro late?

Margall (2002) menciona que a terapia quando envolve atenção deve ser diversificada variando os ambientes e apresentando material motivador para que a criança mantenha o foco de atenção além de reforço positivo. Todas essas estratégias foram utilizadas.

Para o trabalho com as vias associativas (compreensão), foram propostos resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, adivinhações, palavras cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “estou de saco cheio”.

A categoria denominada função não-verbal se caracteriza pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. A terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros de intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, objetivando a ativação do hemisfério direito.

Dentre as funções do hemisfério direito, podemos citar: detecção e reconhecimento de faces, expressões associadas a emoções, habilidades visoespaciais e manutenção da atenção.

Tanto o murmúrio quanto a nomeação de sons não-verbais foram solicitados como tarefas no que se refere a intensidade, frequência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. As tarefas de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo) requerem a passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Convém lembrar que nesta pesquisa dividiu-se esta categoria em dois subperfis denominados função não-verbal do tipo 1, quando os testes PPS e DPS encontram-se alterados, que é o caso do participante em questão, e função não-verbal do tipo 2, em caso de alteração, apenas, do teste DPS.

As sessões de terapia fonoaudiológica tiveram uma duração média de 45 minutos, envolvendo o treinamento auditivo realizado em aproximadamente 10 minutos para evitar a sobrecarga auditiva.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, a paciente apresentou considerável evolução no teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos nas condições direita e esquerda competitiva que ficaram próximos do padrão de normalidade. No teste dicótico de dígitos a etapa de atenção direcionada à esquerda também aumentou consideravelmente. No teste PPS os escores foram idênticos ao início da terapia e no DPS as porcentagens de acertos nas condições murmurando e nomeando ficaram levemente aumentadas. Dessa forma, manteve-se o diagnóstico de alteração nos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 1. Apesar de permanecer com o mesmo diagnóstico e continuar o atendimento fonoaudiológico, a paciente em questão melhorou muito em relação à atenção, à compreensão da linguagem e ao desempenho escolar, sendo aprovada para a 3ª série.

4.4.1.12 Participante 12

O participante número 12 era do sexo masculino, tinha 8 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: dificuldades de compreensão em leitura e troca de alguns grafemas na escrita que se diferenciam pela sonoridade. Apresentava também histórico de desvio fonológico (processo de dessonorização), já superado.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2, esta conforme divisão já explicada anteriormente.

O subperfil de integração é caracterizado pelo rebaixamento das porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos e da alteração da condição nomeando nos testes não-verbais. O referido participante recebeu tal diagnóstico devido ao rebaixamento da condição esquerda competitiva no teste SSW e das etapas de integração binaural para a orelha esquerda e de escuta direcionada à esquerda no teste dicótico de dígitos. Apresentou, também, alteração na condição nomeando dos testes PPS e DPS. Assim a terapia fonoaudiológica foi programada enfatizando a

orelha esquerda através de uma pequena amplificação, pois, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior onde segue seu caminho contralateralmente até o córtex auditivo primário do hemisfério direito que é responsável pelo processamento dos aspectos não-lingüísticos da comunicação. Em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo.

Inicialmente utilizou-se uma leve amplificação na orelha esquerda através de gravador com fones e na orelha direita um volume mais baixo com uma mensagem competitiva qualquer (rádio, gravação de noticiário, história) oriunda de outro gravador com fones.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de palavras que representam categorias semânticas. Exemplo: repetir apenas os componentes de uma camisa: gola, calo, manga, cola; a síntese de uma notícia ou história; o ordenamento de uma seqüência lógica (ouvir a história e ordená-la através de fichas previamente escritas); escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. Destaca-se também a nomeação de sons não-verbais no que se refere intensidade, freqüência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Dessa forma, uma tarefa é de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo), requer passagem do estímulo acústico pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Cada sessão de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo foi realizada durante 45 minutos, mas o treinamento auditivo com equipamentos que propiciam a amplificação (rádio, gravador e audiômetro) foi realizado em apenas 10 minutos.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com outras modalidades sensoriais como tato, olfato e visão. Em relação ao tato, o paciente devia nomear os objetos que lhe foram oferecidos na mão esquerda sem o auxílio da visão. Os contornos dos objetos são percebidos pelo hemisfério direito, mas, como o paciente devia nomeá-los, tal percepção deve atravessar o corpo caloso e dessa forma o hemisfério esquerdo auxilia na nomeação. Num estágio posterior o paciente deve

tocar vários objetos e nomear apenas aqueles que começam, terminam, ou contêm ou não determinado fonema. No caso em questão, os fonemas /g/ e /k/ foram um dos pares mínimos trabalhados. Em relação ao olfato o participante nomeou o aroma sem o auxílio da visão com o objetivo de exercitar a ínsula que atua no olfato e na discriminação auditiva. Com relação à visão é possível salientar jogos disponíveis no mercado que associam visão e audição.

Na alteração do subperfil de função não-verbal do tipo 2, o paciente apresentou dificuldades em processamento temporal na percepção de um som curto ou longo que está de acordo com a dificuldade que revelou na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo. Ao trabalhar a referida distinção, auxilia-se na aquisição da distinção do traço surdo e sonoro. Foram utilizados vários recursos como apito e piano, estes sem a utilização de amplificação.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente evoluiu muito na compreensão em leitura e melhorou consideravelmente sua dificuldade nas substituições fonêmicas obtendo bom desempenho escolar.

Na reavaliação do processamento auditivo, o paciente apresentou evolução nos escores da condição esquerda competitiva do teste SSW e da etapa de atenção direcionada à esquerda do teste dicótico de dígitos, porém ambas ficaram alteradas. O mesmo ocorreu com os escores do teste DPS. Ambas as condições (murmurando e nomeando) permaneceram alteradas. O rebaixamento da condição nomeando juntamente com os escores da orelha esquerda dos testes SSW e dicótico de dígitos justificava a permanência do diagnóstico de alteração da função auditiva no subperfil de integração. Já o rebaixamento da condição murmurando estabelecia a continuidade do diagnóstico de função não-verbal do tipo 2, porém este encontrava-se próximo ao padrão de normalidade. O referido paciente continuou em atendimento fonoaudiológico.

4.4.1.13 Participante 13

O participante número 13 era do sexo feminino, tinha 11 anos de idade e cursava a 5ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de

processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da família: trocas grafêmicas que interferem na compreensão em leitura.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 2.

Na primeira avaliação apresentou leve rebaixamento bilateral das porcentagens de acertos no teste SSW nas condições direita competitiva e esquerda competitiva. O teste dicótico de dígitos encontrava-se nos padrões de normalidade exceto na etapa de escuta direcionada à direita e à esquerda. Já o teste DPS revelava-se fora dos padrões de normalidade nas condições murmurando e nomeando.

As sessões de terapia fonoaudiológica também foram realizadas semanalmente por um período de 45 minutos, ao passo que o treinamento auditivo específico foi realizado durante 10 minutos para evitar a sobrecarga auditiva.

O subperfil de associação é caracterizado como um déficit secundário do processamento auditivo. Dessa forma, a paciente em questão apresentava dificuldade em reter a informação, acarretando baixa compreensão de leitura e de charadas. A terapia fonoaudiológica para esse participante foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e memória de trabalho e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal, e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita.

Tal participante também apresentou alteração no subperfil de função não-verbal do tipo 2, ou seja, alteração nas condições murmurando e nomeando do teste DPS (padrão de duração). Nesse caso, a paciente apresentava dificuldade em processamento temporal na percepção de um som curto ou longo que está de acordo com a dificuldade que evidenciava na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo. Ao trabalhar a referida distinção, auxilia-se na aquisição da distinção do traço surdo e sonoro. Foram utilizados vários recursos como apito e piano sem amplificação.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase na processamento auditivo, a paciente não apresentava mais a queixa original. Na reavaliação do processamento auditivo todos os testes que se encontravam alterados

atingiram o padrão de normalidade exceto o teste DPS que ficou levemente abaixo do padrão referido para a idade. Recebeu alta do atendimento fonoaudiológico apesar de manter o diagnóstico de alteração da função auditiva no subperfil de função não-verbal do tipo 2.

4.4.1.14 Participante 14

O participante número 14 era do sexo masculino, tinha 8 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: troca de grafemas que se diferenciam pela sonoridade.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva no subperfil de função não-verbal do tipo 2, esta conforme divisão já explicada anteriormente. O participante em questão recebeu tal diagnóstico por apresentar rebaixamento dos escores, apenas da condição murmurando do teste DPS.

A terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo foi realizada durante 45 minutos, incluindo o treinamento auditivo nos 10 minutos iniciais com o equipamento Audiolab II (em teste).

Dessa maneira, o processamento temporal foi trabalhado através da percepção de sons curtos e longos que estão relacionados com a dificuldade na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo. Ao trabalhar a referida distinção, auxilia-se na aquisição do traço sonoro.

Nesse caso, a ênfase foi oferecida na orelha esquerda, pois a informação foi não-verbal. As tarefas resolvidas pelo paciente envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente não apresentava mais a queixa original e obteve bom desempenho escolar. Na reavaliação do processamento auditivo os escores de todos os testes atingiram o padrão de normalidade. Recebeu alta do atendimento fonoaudiológico.

4.4.1.15 Participante 15

O participante número 15 era do sexo masculino, tinha 11 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola e da família: dificuldade de aprendizagem e substituição dos fonemas /d/ e /t/ na escrita. O referido participante cursou a 1ª série por 3 vezes e, no momento da coleta inicial de dados, cursava a 2ª série pela segunda vez. Neste trabalho, o participante em questão foi considerado com idade avançada para a série assim como os participantes 3 e 11.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de decodificação, integração e função não-verbal do tipo 2.

O participante em questão recebeu tais diagnósticos devido ao rebaixamento dos escores do teste SSW nas condições direita e esquerda competitiva. A alteração da condição direita competitiva contribuiu para o diagnóstico do subperfil de decodificação juntamente com o rebaixamento das etapas de integração binaural para a orelha direita e escuta direcionada à direita no teste dicótico de dígitos. Já o rebaixamento da condição esquerda competitiva do teste SSW sugeriu alteração no subperfil de integração por apresentar maior disfunção se comparada com a condição direita competitiva. O diagnóstico de alteração do subperfil de função não-verbal do tipo 2 devia-se ao rebaixamento da condição murmurando do teste DPS.

O primeiro subperfil a ser trabalhado foi o de decodificação que envolve a quebra da mensagem auditiva no nível fonêmico, resultando em dificuldades nas tarefas de consciência fonológica e de leitura e caracteriza-se pelo rebaixamento dos escores da orelha direita nos testes dicóticos, sugerindo disfunção no córtex auditivo primário. Sendo assim, a terapia foi programada com ênfase na orelha direita. Tal ênfase foi oferecida com o aumento do volume através da utilização do equipamento Audiolab II (em teste) com mensagem competitiva contralateral, pois um estímulo acústico, ao entrar pela orelha direita percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior seguindo contralateralmente até o córtex auditivo primário do hemisfério esquerdo que é responsável pela informação

lexical (associação da palavra com seu significado), sintaxe, processos fonológicos e produção da fala.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de dissílabos familiares e pouco familiares. A lista de palavras foi constituída de acordo com as dificuldades do paciente relacionadas aos fonemas /d/ e /t/. Destaca-se, também, a resolução de charadas ou a identificação de características objetivando substantivos que contenham a dificuldade do participante. Exemplo: sou fininho, comprido, sirvo para apontar e tenho uma amiga chamada unha. Quem eu sou? Resposta: dedo. Convém ressaltar que após enfatizar a orelha direita, com a evolução do tratamento, o volume das orelhas foi igualado e posteriormente, num estágio final, piorou-se a orelha direita que recebeu o treinamento auditivo realizado em 10 minutos numa sessão semanal de 45 minutos.

Outras atividades foram realizadas sem a necessidade de treinamento auditivo. Entre elas é possível destacar a associação dos fonemas trabalhados ao material concreto. Por exemplo, o fonema surdo foi associado a um objeto curto e o fonema sonoro a um objeto longo. Dessa forma, com a utilização da língua de sogra um sopro leve produz pouca movimentação da mesma ao passo que um sopro forte produz maior movimentação. Em relação ao desenho um traço longo representa o fonema sonoro e um traço curto, o fonema surdo. O referido participante, também, observou uma figura que posteriormente foi retirada do campo visual e o mesmo relatou o que lembrava. Também relatou os passos que fez ou o caminho realizado para chegar ao local da terapia, lembrou os itens de uma lista, escutou uma seqüência de sons surdos e sonoros e murmurou-os primeiramente com 2 sons, e após com 3 e 4 sons.

O subperfil de integração foi trabalhado através de uma pequena amplificação (ênfase na orelha esquerda), pois, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior seguindo seu caminho contralateralmente até o córtex auditivo primário do hemisfério direito, que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo.

O treinamento auditivo foi realizado com a utilização de uma mensagem competitiva qualquer (rádio, gravação de noticiário, história), na orelha direita com volume inferior ao da orelha esquerda.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de palavras que representam categorias semânticas. Exemplo: repetir apenas o nome do material de construção: telha, teia, tese; a síntese de uma notícia ou história; o ordenamento de uma seqüência lógica (ouvir a história e ordená-la através de fichas previamente escritas); escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. Destaca-se também a nomeação de sons não-verbais no que se refere a intensidade, freqüência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Sendo uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo) requer passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Por fim, o subperfil de função não-verbal do tipo 2 foi trabalhado para minimizar as dificuldades em processamento temporal em relação à percepção de um som curto ou longo que está de acordo com a dificuldade que apresenta na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo como mostra a análise espectrográfica (RUSSO e BEHLAU, 1993). Ao trabalhar a referida distinção, auxilia-se na aquisição da distinção do traço surdo e sonoro.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente melhorou consideravelmente apresentando trocas assistemáticas do par surdo-sonoro em questão. Na reavaliação do processamento auditivo, o resultado do testes DPS atingiu o padrão de normalidade superando, assim, o diagnóstico de alteração da função auditiva central no subperfil de função não-verbal do tipo 2. Os resultados do teste dicótico de dígitos também se encontravam no padrão de normalidade exceto para a etapa de escuta direcionada à direita. Evoluiu, também, no teste SSW, porém a condição direita competitiva permaneceu rebaixada. Dessa forma, o participante em questão permaneceu em atendimento fonoaudiológico com o diagnóstico de alteração da função auditiva apenas no subperfil de decodificação.

4.4.1.16 Participante 16

O participante número 16 era do sexo masculino, tinha 8 anos de idade e cursava a 3ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido às queixas da família e da escola: troca de fonemas e grafemas surdos e sonoros na fala e na escrita, respectivamente. Apresentava também dificuldades de atenção em função do quadro de respiração oral.

De acordo com Ferla, Silva e Toniolo (2003), os distúrbios de oxigenação do organismo e as otites recorrentes são considerados fatores de risco para as desordens do processamento auditivo. Ressaltam, ainda, que os sintomas não se manifestam da mesma maneira em todos os indivíduos com respiração oral.

Dessa forma, o resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de associação, relacionado ao quadro de respiração oral e função não-verbal do tipo 2,

Na avaliação inicial de processamento auditivo, o referido participante apresentou considerável rebaixamento bilateral das porcentagens de acertos no teste SSW nas condições direita competitiva e esquerda competitiva. O teste dicótico de dígitos encontrava-se nos padrões de normalidade na etapa de integração binaural para a orelha direita e acentuadamente rebaixada para a orelha esquerda. Já as etapas de escuta direcionada à direita e à esquerda encontravam-se muito rebaixadas. O teste PPS revelava-se próximo ao padrão de normalidade nas condições murmurando e nomeando, ao passo que o teste DPS evidenciava-se fora dos padrões de normalidade em ambas as condições, justificando o diagnóstico dos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 2.

A terapia fonoaudiológica para esse participante foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita que não durou mais de 10 minutos. Ao todo, a sessão de terapia fonoaudiológica realizada pelo participante em questão teve a duração de 45 minutos.

Para melhorar a atenção, foram realizadas atividades que exigiram a manutenção do contato visual, a escolha do melhor horário para a melhora da concentração e o aumento da redundância do meio ambiente, ou seja, para facilitar a compreensão, algumas pistas contextuais são fornecidas no início da terapia. Ao envolver a atenção, o ambiente e os recursos terapêuticos devem ser diversificados, traduzindo-se em motivação para que a criança mantenha o foco de atenção além de reforço positivo. Para o trabalho com as vias associativas (compreensão) foram propostos resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, adivinhações, palavras cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “deixou a bola picando”.

Em relação ao trabalho com o processamento temporal, denominado neste estudo como função não-verbal do tipo 2, o paciente julgou palavras e não-palavras como sendo iguais ou diferentes em frequência, sílaba tônica, intensidade e duração. Esta última repercute diretamente na superação da alteração apresentada nas trocas fonêmicas e grafêmicas. Todas essas atividades foram realizadas de forma diótica, ou seja, a mesma mensagem recebeu uma pequena amplificação para ambas as orelhas através do equipamento Audiolab II (em teste).

Os inúmeros recursos selecionados para o trabalho da função não-verbal do tipo 2 (apito, piano, bolinha de isopor e outros) foram utilizados, também, para o trabalho respiratório.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente apresentou redução do quadro respiratório e aumento da atenção, melhorando seu desempenho em relação à seleção de fonemas e grafemas para a fala e a escrita.

Na reavaliação do processamento auditivo, os escores do teste SSW para as condições direita e esquerda competitiva aumentaram e as porcentagens de acertos no teste dicótico de dígitos atingiram o padrão de normalidade para a etapa de integração binaural à esquerda e à direita. Já na etapa de escuta direcionada à direita e à esquerda do referido teste, as porcentagens de acertos aumentaram um pouco. Os escores do teste DPS aumentaram, porém permaneceram abaixo do padrão de normalidade para as condições murmurando e nomeando. O paciente permaneceu com o diagnóstico anterior: alteração da função auditiva central nos subperfis de

associação e função não-verbal do tipo 2 apesar da sua considerável evolução clínica. Continuou em atendimento fonoaudiológico.

4.4.1.17 Participante 17

O participante número 17 era do sexo feminino, tinha 8 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da família e da escola: dificuldades de compreensão em leitura devido à troca de grafemas que se diferenciam pelo traço de sonoridade. Apresentava, também, imprecisão articulatória do fonema / f / em onset complexo.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2, esta conforme divisão já explicada anteriormente.

O subperfil de integração é caracterizado pelo rebaixamento das porcentagens da orelha esquerda nos testes dicóticos e da alteração da condição nomeando nos testes não-verbais. Nesse caso, a paciente apresentou rebaixamento dos escores das condições direita competitiva e esquerda competitiva no teste SSW, sendo esta mais alterada que a direita competitiva. O mesmo ocorreu no teste dicótico de dígitos nas etapas de integração binaural para ambas as orelhas e escuta direcionada à direita e à esquerda, sendo a orelha esquerda mais acentuada que a direita. Para completar o quadro, o teste PPS encontrava-se alterado na condição nomeando.

Dessa forma, a terapia fonoaudiológica foi programada enfatizando a orelha esquerda através de uma pequena amplificação, pois, quando o estímulo acústico entra pela orelha esquerda, percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior seguindo seu caminho contralateralmente até chegar ao córtex auditivo primário do hemisfério direito, que é responsável pelo processamento dos processos não-lingüísticos da comunicação. Assim, em caso de mensagem verbal, o estímulo acústico deve atravessar o corpo caloso com a finalidade de atingir o processamento lingüístico realizado pelo hemisfério esquerdo.

Inicialmente utilizou-se uma leve amplificação na orelha esquerda através de gravador com fones e na orelha direita um volume mais baixo com uma mensagem

competitiva qualquer (rádio, gravação de noticiário, história) oriunda de outro gravador com fones.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de palavras que representam categorias semânticas. Exemplo: repetir apenas o animal: zebra, praça, braço e sopra; a síntese de uma notícia ou história; o ordenamento de uma seqüência lógica (ouvir a história e ordená-la através de fichas previamente escritas); escutar uma história e em seguida escrevê-la e a resolução de enigmas e charadas. Destaca-se também a nomeação de sons não-verbais no que se refere a intensidade, freqüência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. Sendo uma tarefa de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo), requer passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Convém lembrar que uma sessão de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo é realizada durante 45 minutos e o treinamento auditivo não ultrapassa 10 minutos.

Nesse subperfil, também, utilizou-se o trabalho com outras modalidades sensoriais como o tato e a visão. Em relação ao tato, a paciente devia nomear os objetos que lhe foram oferecidos na mão esquerda sem o auxílio da visão. Os contornos dos objetos são percebidos pelo hemisfério direito, mas como a paciente deve nomeá-los, tal percepção deve atravessar o corpo caloso e dessa forma o hemisfério esquerdo auxilia na nomeação. Num estágio posterior a paciente devia tocar vários objetos e nomear apenas aqueles que começam, terminam, ou contêm determinado fonema. No caso em questão foram utilizados os fonemas /z/ e /s/, dentre outros. Com relação à visão, é possível salientar jogos disponíveis no mercado que associam visão e audição.

Tal participante também apresentou alteração no subperfil de função não-verbal do tipo 2, ou seja, alteração na condição murmurando do teste DPS (padrão de duração). Nesse caso, a paciente apresentava dificuldade em processamento temporal na percepção de um som curto ou longo que está de acordo com a dificuldade que revelava na distinção de sons surdos e sonoros, pois um som surdo é curto e um som sonoro é longo como mostra a análise espectrográfica (RUSSO e BEHLAU, 1993).

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, a paciente permaneceu em atendimento apesar da crescente melhora relacionada às substituições grafêmicas, à imprecisão articulatória relacionada ao fonema / f / em onset complexo.

Na reavaliação do processamento auditivo, demonstrou considerável melhora evidenciada pelo teste SSW para as condições direita e esquerda competitiva, porém ainda ficaram abaixo do padrão de normalidade. No teste dicótico de dígitos apresentou alteração apenas para a orelha esquerda nas etapas de integração binaural e escuta direcionada à esquerda. No teste PPS, a condição nomeando ficou levemente abaixo do padrão de normalidade enquanto no teste DPS a referida condição foi superior à condição murmurando que permaneceu alterada. Dessa forma, manteve-se o diagnóstico de alteração da função auditiva nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2.

4.4.1.18 Participante 18

O participante número 18 era do sexo masculino, tinha 9 anos de idade e cursava a 3ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola: dificuldades de compreensão da leitura e de atenção.

O resultado da avaliação de processamento auditivo caracterizou-se por alteração nos seguintes subperfis: associação e função não-verbal do tipo 1.

O diagnóstico de alteração no subperfil associação justifica-se pelo rebaixamento das condições direita e esquerda competitivas no teste SSW e pela etapa de integração binaural em ambas as orelhas no teste dicótico de dígitos. Neste, as etapas de atenção direcionada à direita e à esquerda também se encontravam mais rebaixadas se comparadas à etapa anterior. Os testes PPS e DPS revelaram-se rebaixados nas condições murmurando e nomeando justificando o diagnóstico de função não-verbal do tipo 1.

O subperfil de associação é caracterizado como um déficit secundário do processamento auditivo. Dessa forma, o paciente em questão apresentava dificuldade em reter a informação, acarretando baixa compreensão de leitura e de charadas.

A terapia fonoaudiológica para esse participante também foi programada enfatizando muito as tarefas de atenção e constituiu-se numa terapia abrangente que envolveu a compreensão auditiva de histórias ou expressões. O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal, e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita.

Para melhorar as condições de atenção do paciente, objetivou-se a manutenção do contato visual, a escolha do horário adequado para o atendimento visando à melhora da concentração e o aumento da redundância do ambiente, ou seja, para facilitar a compreensão, algumas pistas contextuais são fornecidas no início da terapia. Deve-se, também, variar os ambientes terapêuticos e apresentar material motivador para que a criança mantenha o foco de atenção além de reforço positivo.

Para o trabalho com as vias associativas (compreensão), foram propostos resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, adivinhações, palavras cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “andar nas nuvens”.

A categoria denominada função não-verbal do tipo 1 caracteriza-se pela dificuldade de identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. A terapia programada consistiu na resolução de tarefas que envolveram a interpretação de expressões faciais, melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e dos parâmetros intensidade, frequência e duração com ênfase na orelha esquerda, com o objetivo de trabalhar a ativação do hemisfério direito.

Dentre as funções do hemisfério direito, podemos citar: detecção e reconhecimento de faces, expressões associadas a emoções, habilidades visoespaciais e manutenção da atenção.

Tanto o murmúrio quanto a nomeação de sons não-verbais foram solicitados como tarefas no que se refere a intensidade, frequência e duração. Dessa forma, um som não-verbal é naturalmente interpretado pelo hemisfério direito. As tarefas de nomeação (dizer se o som é fraco ou forte, fino ou grosso, curto ou longo) requerem a passagem pelo corpo caloso para que o hemisfério esquerdo auxilie na nomeação.

Convém lembrar que nesta pesquisa dividiu-se a referida categoria em dois subperfis denominados função não-verbal 1, quando os teste PPS e DPS encontram-se alterados, que é o caso do participante em questão, e função não-verbal 2, em caso de alteração, apenas, do teste DPS.

As sessões de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo foram realizadas durante 45 minutos, mas o treinamento auditivo com o equipamento Audiolab II (em teste) foi utilizado por apenas 10 minutos para evitar a sobrecarga auditiva. Dessa forma, outros jogos e atividades gráficas fizeram parte dos recursos utilizados mantendo os mesmos objetivos terapêuticos.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente apresentou considerável evolução no teste SSW através do aumento da porcentagem de acertos nas condições direita e esquerda competitiva, sendo que a primeira, atingiu o padrão de normalidade. No teste dicótico de dígitos para a etapa de integração binaural, houve piora de 10% tanto para a orelha direita quanto para a esquerda ao passo que, na etapa de escuta direcionada à direita, atingiu o padrão de normalidade e, na etapa de atenção direcionada à esquerda, quase alcançou o padrão de normalidade. No teste PPS, os escores das condições murmurando e nomeando atingiram o padrão de normalidade e no teste DPS, que na primeira avaliação o paciente não conseguiu realizar (0%), os escores ficaram em torno de (50%) para a condição murmurando e (60%) para a condição nomeando. Ao atingir o padrão de normalidade no teste PPS, o diagnóstico de alteração da função auditiva central evoluiu de função não-verbal do tipo 1 para função não-verbal do tipo 2, e manteve o diagnóstico no subperfil de associação. Apesar da excelente evolução relatada pela escola, evidenciada pelo aumento da compreensão em leitura, o paciente permaneceu em atendimento fonoaudiológico.

4.4.1.19 Participante 19

O participante número 19 era do sexo masculino, tinha 10 anos de idade e cursava a 2ª série na data da primeira avaliação. Solicitou avaliação de processamento auditivo e atendimento fonoaudiológico devido à queixa da escola e da família: dificuldade de aprendizagem, substituição dos fonemas /v/ e /f/ na fala e na escrita que interferiam na compreensão em leitura. O referido participante repetiu 2 vezes a 1ª série e, no momento da coleta inicial de dados, cursava a 2ª série pela segunda vez. Neste trabalho, o participante em questão foi considerado com idade avançada para a série assim como os participantes 3, 11 e 15.

O resultado da avaliação do processamento auditivo caracterizou-se por alteração da função auditiva nos subperfis de decodificação, associação e função não-verbal do tipo 1, esta conforme divisão já explicada nos casos anteriores.

O subperfil de decodificação é o subperfil mais comum e envolve a quebra da mensagem auditiva no nível fonêmico, resultando em dificuldades nas tarefas de consciência fonológica e de leitura e caracteriza-se pelo rebaixamento dos escores da orelha direita nos testes dicóticos sugerindo disfunção no córtex auditivo primário. Dessa forma, o participante em questão recebeu tal diagnóstico por apresentar rebaixamento dos escores na orelha direita na etapa de integração binaural no teste dicótico de dígitos. Sendo assim, a terapia inicialmente foi programada com ênfase na orelha direita. Tal ênfase foi oferecida com o aumento do volume através da utilização do equipamento Audiolab II (em teste) com mensagem competitiva contralateral, pois um estímulo acústico, ao entrar pela orelha direita percorre as estruturas do tronco encefálico ipsilateralmente até o complexo olivar superior seguindo contralateralmente até o córtex auditivo primário do hemisfério esquerdo que é responsável pela informação lexical (associação da palavra com seu significado), sintaxe, processos fonológicos e produção da fala.

Dentre as tarefas do treino auditivo resolvidas por tal participante, é possível destacar a repetição de dissílabos familiares e pouco familiares. A lista de palavras foi construída de acordo com as dificuldades do paciente relacionadas aos fonemas /v/ e /f/. Destaca-se, também, a resolução de charadas ou a identificação de características objetivando substantivos que contenham a dificuldade do participante. Exemplo: sou redondo, por fora sou branco e por dentro amarelo e sirvo de alimento. Quem eu sou? Resposta: ovo. Convém ressaltar que, após enfatizar a orelha direita, com a evolução do tratamento, o volume das orelhas foi igualado e posteriormente, num estágio final, piorado na orelha direita que recebeu o treinamento auditivo realizado em 10 minutos numa sessão semanal de 45 minutos.

Outras atividades foram realizadas sem a necessidade de treinamento auditivo. Entre elas é possível destacar: associação dos fonemas em questão ao material concreto. Por exemplo: o fonema surdo foi associado a um objeto curto e um som sonoro a um objeto longo com a utilização de língua de sogra, desenho e piano. O referido participante, também, observou uma figura que posteriormente foi retirada do campo visual e o mesmo relatou o que lembrava. Também relatou os passos que

fez ou o caminho realizado para chegar ao local da terapia, lembrou os itens de uma lista, escutou uma seqüência de sons surdos e sonoros e murmurou-os primeiramente com 2 sons, e após com 3 e 4 sons.

O referido trabalho, com o subperfil de decodificação, na medida em que solicitou a relação dos sons surdos e sonoros com o material concreto propiciou o início do trabalho com o subperfil de função não-verbal do tipo 1.

O participante em questão recebeu tal diagnóstico por apresentar as condições murmurando e nomeando dos testes PPS e DPS consideravelmente rebaixadas. Dessa forma, a terapia visa à identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado através da resolução de tarefas que envolveram o conhecimento dos aspectos prosódicos da fala (melodia, ritmo, identificação de sílaba tônica e entonação).

As listas de palavras foram organizadas a partir de itens mais familiares para os menos familiares e posteriormente com não-palavras, encorajando a paciente a construir uma sílaba tônica e um significado para as novas palavras. Em relação às sentenças, foram solicitadas tarefas que ao enfatizar determinada palavra, mudam o sentido da sentença e atividades em que vários personagens com estados emocionais diferentes falavam a mesma expressão e o paciente deveria apontar para a referida gravura como, por exemplo: expressão de surpresa, tristeza, alegria, preocupação e outras.

Em relação ao processamento temporal, o paciente julgou palavras e não-palavras como sendo iguais ou diferentes em freqüência, sílaba tônica, intensidade e duração. Todas essas atividades foram realizadas de forma diótica, ou seja, a mesma mensagem recebeu uma pequena amplificação para ambas as orelhas através do equipamento Audiolab II (em teste). Tais tarefas objetivaram a ativação do hemisfério direito.

Por fim, a terapia fonoaudiológica destinou-se ao trabalho com o subperfil de associação atribuído ao paciente por apresentar leve rebaixamento das condições direita e esquerda competitiva no teste SSW. Assim, o atendimento fonoaudiológico foi programado a partir de tarefas que solicitaram a compreensão de histórias ou expressões, resumos, quebra-cabeças, jogos de palavras, adivinhações, palavras

cruzadas, seguimento de regras e compreensão de expressões como: “meu coração está saindo pela boca”.

O treinamento auditivo para o estímulo das vias associativas foi realizado com tarefa verbal e ênfase (pequena amplificação) na orelha direita durante 10 minutos inseridos numa sessão terapêutica com a duração de 45 minutos para evitar a sobrecarga auditiva.

Após o período de 5 meses de tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo, o paciente evoluiu consideravelmente. Os escores dos testes SSW e dicótico de dígitos atingiram os padrões de normalidade para todas as etapas e condições. Os escores dos testes PPS e DPS também aumentaram nas condições murmurando e nomeando, porém sem atingir o padrão de normalidade. Apesar da excelente evolução relatada pela escola, o participante em questão permaneceu com o diagnóstico de alteração da função auditiva central no subperfil denominado função não-verbal do tipo 1. O paciente continuou em atendimento fonoaudiológico e foi aprovado para a série seguinte.

Após a realização da terapia fonoaudiológica nos participantes do grupo experimental, ao final de 5 meses, os testes para avaliação do processamento auditivo e da compreensão em leitura foram novamente administrados da mesma forma que o pré-teste.

4.5 TABULAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Esta seção destina-se à explanação dos dados da pesquisa, frutos da aplicação dos instrumentos.

Realizado o diagnóstico de distúrbio do processamento auditivo, é possível qualificar as habilidades auditivas específicas e não-específicas em 5 subperfis (decodificação, integração, associação, organização da saída e função não-verbal). O quadro 3 expõe a relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo experimental (pré-terapia).

Participante	Subperfis
1	Integração; Função Não-Verbal 2
2	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
3	Associação; Função Não-Verbal 2
4	Associação; Função Não-Verbal 1
5	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
6	Associação; Função Não-Verbal 1
7	Integração; Função Não-Verbal 1
8	Integração; Função Não-Verbal 2
9	Integração; Função Não-Verbal 2
10	Associação; Função Não-Verbal 2
11	Associação; Função Não-Verbal 1
12	Integração; Função Não-Verbal 2
13	Associação; Função Não-Verbal 2
14	Função Não-Verbal 2
15	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
16	Associação; Função Não-Verbal 2
17	Integração; Função Não-Verbal 2
18	Associação; Função Não-Verbal 1
19	Decodificação; Associação; Função Não-Verbal 1

Quadro 3 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo experimental (pré-terapia).

A terapia fonoaudiológica foi programada individualmente conforme os subperfis de alteração do processamento auditivo listados no quadro 3. Após a realização da mesma, os testes de processamento auditivo foram aplicados novamente e os resultados são apresentados no quadro 4.

Participante	Subperfis
1	Função Não-Verbal 2
2	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
3	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
4	Integração; Função Não-Verbal 2
5	Integração
6	Associação; Função Não-Verbal 1
7	Integração; Função Não-Verbal 2
8	Integração
9	Integração; Função Não-Verbal 2
10	Associação
11	Associação; Função Não-Verbal 1
12	Integração; Função Não-Verbal 2
13	Função Não-Verbal 2
14	Teste Normal
15	Decodificação
16	Associação; Função Não-Verbal 2
17	Integração; Função Não-Verbal 2
18	Associação; Função Não-Verbal 2
19	Função Não-Verbal 1

Quadro 4 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo experimental (pós-terapia).

O mesmo procedimento foi realizado para o grupo de controle. Após o estabelecimento do diagnóstico de distúrbio do processamento auditivo, as habilidades auditivas foram qualificadas nos 5 subperfis já apresentados. O quadro 5 dispõe a relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo de controle.

Participante	Subperfis
1	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
2	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
3	Decodificação; Integração; Organização da Saída; Função Não-Verbal
4	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
5	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
6	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
7	Associação; Organização da Saída; Função Não-Verbal 1
8	Integração; Função Não-Verbal 1
9	Associação; Função Não-Verbal 1
10	Associação; Função Não-Verbal 1
11	Associação; Função Não-Verbal 1
12	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
13	Integração; Função Não-Verbal 1
14	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
15	Associação; Função Não-Verbal 1
16	Associação; Função Não-Verbal 1
17	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
18	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
19	Decodificação; Integração; Organização da Saída; Função Não-Verbal
20	Decodificação; Integração
21	Associação; Função Não-Verbal 1

Quadro 5 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo de controle (1ª avaliação).

O grupo em questão não recebeu terapia no período de 5 meses com a finalidade de comparar o processo de maturação com o grupo que recebeu a terapia. Após o período citado, os testes de processamento auditivo foram aplicados, seus resultados são apresentados no quadro 6 sob a denominação 2ª avaliação.

Participante	Subperfis
1	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
2	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
3	Função Não-Verbal 2
4	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
5	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
6	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
7	Associação; Organização da Saída; Função Não-Verbal 1
8	Associação; Função Não-Verbal 1
9	Associação; Função Não-Verbal 1
10	Associação; Função Não-Verbal 1
11	Associação; Função Não-Verbal 1
12	Associação; Função Não-Verbal 1
13	Integração; Função Não-Verbal 1
14	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
15	Associação; Função Não-Verbal 1
16	Associação; Função Não-Verbal 1
17	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 2
18	Decodificação; Integração; Função Não-Verbal 1
19	Associação; Organização da Saída; Função Não-Verbal 1
20	Função Não-Verbal 2
21	Associação; Função Não-Verbal 2

Quadro 6 – Relação dos subperfis apresentados pelos participantes do grupo de controle (2ª avaliação).

Após a apresentação dos dados do processamento auditivo, frutos da aplicação dos instrumentos da pesquisa são mostrados os dados referentes à compreensão em leitura de ambos os grupos.

A tabela 1 mostra o desempenho dos participantes do grupo experimental (pré-terapia e pós-terapia) nos instrumentos para avaliação da compreensão em leitura, testes lacunado e de múltipla escolha. Considerou-se, também a média de ambos.

Tabela 1 - Desempenho dos participantes do grupo experimental nos testes de compreensão em leitura (pré-terapia e pós-terapia).

Participante	Teste Lacunado Pré Terapia	Teste Lacunado Pós Terapia	Teste ME Pré Terapia	Teste ME Pós Terapia	Média Pré Terapia	Média Pós Terapia
1	68,4	75,6	66	88,8	67,2	82,2
2	56	48,6	33	66,6	44,5	57,6
3	51,3	64,8	44,4	77,7	47,8	71,2
4	86	86,8	66	100	76	93
5	67,5	91,8	66,6	88,8	67	90,3
6	54	70,2	33,3	55,5	43,6	62,8
7	61,1	62,1	88,8	88,8	74,9	75,4
8	58,3	51,3	22,2	44,4	40,2	47,8
9	69,4	75,6	55,5	66,6	62,4	71,1
10	62,1	51,3	66,6	66,6	64,4	58,9
11	61,1	70,2	44,4	66,6	52,7	68,4
12	62,1	70,2	100	44,4	81,8	57,3
13	83,3	75,6	88,8	100	86	87,8
14	51,3	90,1	44,4	100	47,8	95
15	58,3	67,5	44,4	44,4	51,3	55,9
16	48,6	67,5	55,5	77,7	52	72,6
17	64,8	83,7	44,4	100	54,6	91,8
18	61,1	64,8	66,6	77,7	64,3	71,2
19	61,1	64,8	44,4	77,7	52,7	71,2

Em relação ao grupo de controle, a tabela 2 mostra o desempenho dos participantes nos 2 instrumentos para avaliação da compreensão em leitura assim como a média de ambos na 1ª avaliação e na 2ª avaliação que realizada após um período de 5 meses.

Tabela 2 - Desempenho dos participantes do grupo de controle nos testes de compreensão em leitura (1ª e 2ª avaliação).

Participante	Teste Lacunado 1ª Avaliação	Teste Lacunado 2ª Avaliação	Teste ME 1ª Avaliação	Teste ME 2ª Avaliação	Média 1ª Avaliação	Média 2ª Avaliação
1	43,2	40,5	44,4	55,5	43,8	48
2	51,3	37,8	55,5	77,7	53,4	57,5
3	86,4	81	55,5	77,7	70,9	79,3
4	72,9	67,5	77,7	66,6	75,3	67
5	62,1	78,3	55,5	66,6	61	72,4
6	59,4	54	55,5	33,3	57,4	43,6
7	51,3	35,1	77,7	11,1	64,5	23,1
8	62,1	35,1	44,4	33,3	53,2	34,2
9	48,6	54	55,5	44,4	52	49,2
10	54	62,1	77,7	100	65,8	81
11	45,9	54	66,6	77,5	52,2	65,7
12	51,3	56,7	55,5	66,6	53,4	61,6
13	64,8	56,7	55,5	55,5	60,1	56,1
14	59,4	83,7	33,3	77,7	46,3	80,7
15	51,3	64,8	44,4	55,5	47,8	60,1
16	24,3	51,3	44,4	77,7	34,3	64,5
17	54	62,1	44,4	33,3	49,2	47,7
18	43,2	43,2	55,5	66,6	49,3	54,9
19	64,8	54	55,5	44,4	60,1	49,2
20	54	62,1	44,4	44,4	49,2	53,2
21	45,9	78,3	77,7	100	61,8	89,1

4.6 AVALIAÇÃO DAS HIPÓTESES E RESULTADOS

De posse de todos os escores, de ambos os grupos, um banco de dados foi confeccionado para a análise qualitativa e quantitativa dos resultados que permite avaliar a hipótese da pesquisa em questão.

A análise estatística foi realizada no *software Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 10.0 for Windows.

Inicialmente foram realizadas as análises das variáveis categóricas (sexo, idade e série) e estatísticas descritivas.

A comparação entre os grupos foi realizada através dos testes: t de *Student* para amostras emparelhadas, que foi utilizado para testar os resultados da compreensão em leitura na comparação entre a 1ª e 2ª avaliação no grupo de controle e para a pré e pós-terapia no grupo experimental.

Já os 5 subperfis de alteração do processamento auditivo foram comparados através do teste de McNemar por serem variáveis qualitativas. Os valores absolutos e relativos apresentados representam a não-ocorrência do subperfil em questão.

O teste ANOVA foi utilizado para analisar a evolução das variáveis contínuas entre os grupos de controle e experimental, ao comparar a 1ª avaliação e a 2ª avaliação de ambos os grupos. O referido teste revela o efeito de interação grupo x tempo que informa se um dos grupos obteve uma evolução diferente do outro.

Todos os testes foram realizados na forma bi-caudal, admitindo-se como estatisticamente significativos os valores de $P < 0,05$.

A tabela 3 apresenta a comparação dos subperfis de alteração do processamento auditivo, na 1ª e na 2ª avaliação, no grupo de controle, ao passo que a tabela 4 mostra a mesma comparação, no pré e pós-tratamento, no grupo experimental. A 2ª avaliação ocorreu 5 meses após a 1ª avaliação. Os valores absolutos e relativos representam a não-ocorrência do subperfil em questão. Ao comparar ambas as avaliações, obtém-se o valor de P, na última coluna das tabelas que representa a mudança da ocorrência dos subperfis. Tal valor foi estabelecido através do teste McNemar indicado logo abaixo das tabelas.

Tabela 3: Comparação entre os subperfis de alteração do processamento auditivo, na 1ª e 2ª avaliação, no grupo de controle.

Subperfis de alteração do processamento auditivo	1ª Avaliação	2ª Avaliação	Valor P
Decodificação	9 (43%)	13 (62%)	0,125 ³
Integração	7 (33%)	12 (57%)	0,063 ³
Associação	14 (67%)	11 (52%)	0,250 ³
Organização da Saída	18 (86%)	19 (90%)	0,999 ³
Função não-verbal do Tipo 1	2 (10%)	6 (29%)	0,125 ³
Função não-verbal do Tipo 2	20 (95%)	15 (71%)	0,063 ³

n=21, ³Teste de McNemar

Tabela 4: Comparação entre os subperfis de alteração do processamento auditivo, no pré e pós-tratamento, no grupo experimental.

Subperfis de alteração do processamento auditivo	Pré-Tratamento	Pós-Tratamento	Valor P
Decodificação	15 (79%)	16 (84%)	0,999 ³
Integração	10 (53%)	10 (53%)	0,999 ³
Associação	10 (53%)	14 (74%)	0,125 ³
Organização da Saída	19 (100%)	19 (100%)	1,000 ³
Função não-verbal do Tipo 1	11 (58%)	16 (84%)	0,063 ³
Função não-verbal do Tipo 2	8 (42%)	8 (42%)	0,999 ³

n=19, ³Teste de McNemar

Apesar do objetivo deste estudo ser a observação da variação dos escores em compreensão em leitura, torna-se necessário abordar os subperfis de alteração do processamento auditivo na intenção de avaliar a mudança na ocorrência dos mesmos ao comparar a 1^a e a 2^a avaliação de ambos os grupos.

No caso do grupo experimental, a terapia fonoaudiológica foi programada a partir da ocorrência do conjunto de subperfis de alteração do processamento auditivo apresentados por cada participante, e a variação da ocorrência dos mesmos na 2^a avaliação é indicativa do efeito da terapia, representada pela variação nos escores de compreensão em leitura como prova do processamento por distribuição em paralelo defendido pelo paradigma conexionista.

Já para o grupo de controle, a variação da ocorrência dos subperfis de alteração do processamento auditivo, ao comparar a 1^a com a 2^a avaliação, pode ser indicativa do processo maturacional de alguns participantes, caso a ocorrência dos subperfis em questão diminua ou da piora do processamento auditivo caso aumente o número dos subperfis representativos do diagnóstico de alteração do processamento auditivo, pois o referido grupo não recebeu terapia fonoaudiológica.

A tabela 5 mostra a comparação entre os escores dos testes lacunado e múltipla escolha bem como a média de ambos, na 1^a e 2^a avaliação, no grupo de controle. A tabela 6 traz a comparação das mesmas variáveis, no pré e pós-tratamento para o grupo experimental. A variação da 1^a para a 2^a avaliação, em ambas as tabelas, foi avaliada pelo teste t de Student para amostras emparelhadas. Os valores das

colunas da 1ª e 2ª avaliação para o grupo de controle e pré e pós-tratamento para o grupo experimental são, respectivamente, a média dos escores dos participantes da pesquisa nos referidos testes, seguida do desvio padrão. A última coluna mostra o valor de P, dado pelo referido teste.

Tabela 5: Comparação entre os testes de compreensão em leitura, na 1ª e 2ª avaliação, no grupo de controle.

Compreensão em leitura	1ª Avaliação	2ª Avaliação	Valor P
Teste Lacunado	55 ± 12	58 ± 14	0,372 ¹
Teste de Múltipla Escolha	56 ± 13	60 ± 23	0,418 ¹
Média de ambos os testes	55 ± 10	59 ± 16	0,341 ¹

n=21, ¹Teste t para amostras emparelhadas.

Tabela 6: Comparação entre os testes de compreensão em leitura, no pré e pós-tratamento, no grupo experimental.

Compreensão em leitura	Pré-Tratamento	Pós-Tratamento	Valor P
Teste Lacunado	62 ± 10	70 ± 12	0,005 ¹
Teste de Múltipla Escolha	55 ± 23	75 ± 19	<0,0001 ¹
Média de ambos os testes	58 ± 15	72 ± 14	<0,0001 ¹

n=19, média com desvio padrão, ¹Teste t para amostras emparelhadas

A última análise realizada destinou-se à avaliação estatística do ganho de cada teste de compreensão em leitura ao comparar os grupos controle e experimental. Tal análise foi primeiramente feita através do teste ANOVA que forneceu os valores médios dos testes lacunado e múltipla escolha e da média de ambos para os grupos controle e experimental. Posteriormente, a partir desses valores médios, realizou-se o cálculo do Delta entre a 1ª e a 2ª avaliação de cada grupo. Esse cálculo identifica o grupo que evoluiu mais.

A figura 1 mostra o crescimento do teste lacunado ao comparar a 1ª avaliação (denominada pré) com a 2ª avaliação (denominada pós). A linha pontilhada representa o grupo de controle e a linha contínua representa o grupo experimental. Na 1ª avaliação o grupo de controle obteve uma média de 54,77% de acertos no teste

lacunado ao passo que na segunda avaliação obteve 57,73% de acertos. Através do cálculo do Delta, observa-se um crescimento de 5,40% de ganho para o grupo de controle. Já para o grupo experimental, a média de acertos para o teste lacunado na 1ª avaliação foi de 61,89%, chegando a 70,13% na 2ª avaliação. Nesse caso houve um crescimento de 13,31%.

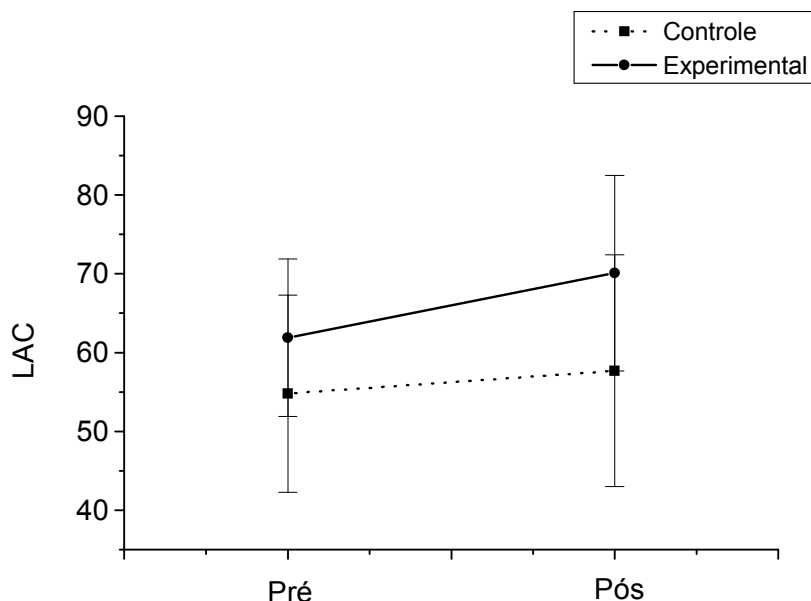


Figura 1 - Ganho do teste lacunado ao comparar os grupos de controle e experimental.

A figura 2 apresenta o crescimento do teste de múltipla escolha ao comparar a 1ª avaliação (denominada pré) com a 2ª avaliação (denominada pós). A linha pontilhada representa o grupo de controle e a linha contínua representa o grupo experimental. Na 1ª avaliação o grupo controle obteve uma média de 56,03% de acertos no teste de múltipla escolha ao passo que na segunda avaliação obteve 60,26% de acertos. Através do cálculo do Delta observa-se um crescimento de 7,55% de ganho para o grupo de controle. Para o grupo experimental a média de acertos para o teste de múltipla escolha na 1ª avaliação foi de 54,84% chegando a 75,38% na 2ª avaliação, o que representa um crescimento de 37,45%.

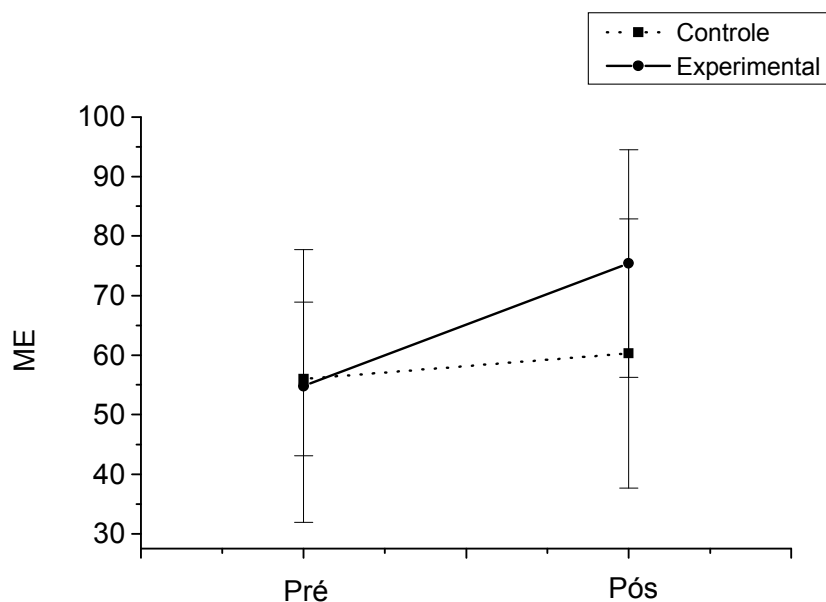


Figura 2 - Ganho do teste de múltipla escolha ao comparar os grupos de controle e experimental.

A evolução da média dos testes lacunado e de múltipla é apresentada na figura 3 cujo valor representativo da média da 1ª avaliação (denominada pré) é 55,29% e da 2ª avaliação (denominada pós) é 58,96% para o grupo de controle (linha pontilhada) e seu crescimento é de 6,63%. Já para o grupo experimental (linha contínua) a média é de 58,41% de acertos na primeira avaliação e 72,19% na segunda avaliação. Através do cálculo do Delta, observa-se um crescimento de 23,59% para esse último grupo.

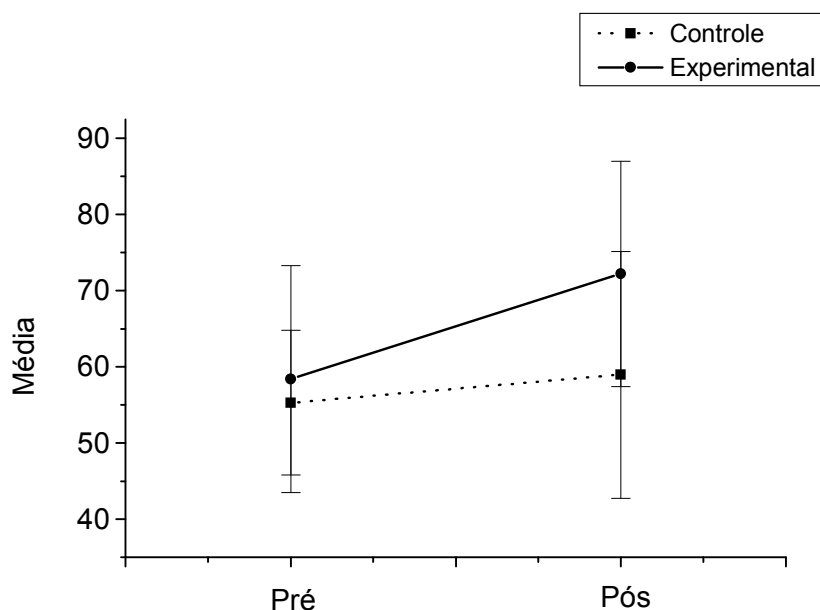


Figura 3 - Ganho da média de ambos os testes ao comparar os grupos de controle e experimental.

As correlações realizadas com as variáveis categóricas: sexo, idade e série não foram estatisticamente significativas.

Os resultados desta pesquisa permitem corroborar a hipótese inicialmente proposta, de que a realização da terapia do processamento auditivo melhora os escores de compreensão em leitura do grupo experimental em comparação com o grupo de controle.

Quanto aos subperfis de alteração do processamento auditivo abordados nas tabelas 3, para o grupo de controle, e 4, para o grupo experimental, é possível observar a variação da ocorrência dos mesmos.

A tabela 3 mostra a diminuição da ocorrência dos subperfis de decodificação, integração, organização da saída e função não-verbal do tipo 1 e o aumento da ocorrência para os subperfis de associação e função não-verbal do tipo 2, ao comparar a 1ª com a 2ª avaliação no grupo de controle. Observa-se, também, significância limítrofe relacionada aos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2 cujo valor de P foi de 0,063 para ambas. Isso significa que as variáveis poderiam ser significativas caso o número de participantes fosse maior. A diminuição da ocorrência dos subperfis de alteração do processamento auditivo é indicativa do

processo cerebral maturacional principalmente no que se refere ao subperfil de integração. Já o aumento dos subperfis de associação e função não-verbal do tipo 2 pode ser representativo da piora das habilidades auditivas pela falta de estimulação, já que o referido grupo não recebeu terapia.

Em relação ao grupo experimental, a tabela 4 mostra a diminuição da ocorrência dos subperfis de decodificação, associação e função não-verbal do tipo 1 e a manutenção do mesmo nível de ocorrência para os subperfis de integração, organização da saída e função não-verbal do tipo 2, ao comparar o nível de ocorrência de cada subperfil no pré e pós-tratamento. Observa-se, também, um nível de significância limítrofe para o subperfil de função não-verbal do tipo 1, $P = 0,063$. Tais resultados são indicativos do efeito da terapia fonoaudiológica realizada cuja maior melhora foi no subperfil de função não-verbal do tipo 1.

Como já foi referido, o objetivo do presente estudo foi verificar o aumento dos escores de compreensão em leitura do grupo experimental sobre o grupo de controle, mas a abordagem em relação à variação da ocorrência dos subperfis de alteração do processamento auditivo é útil ao ser indicativa da melhora dessas habilidades no grupo experimental. Esse fato auxilia na corroboração da hipótese do estudo na medida em que tanto as habilidades auditivas como os escores em compreensão em leitura melhoram no grupo experimental, comprovando o processamento por distribuição em paralelo defendido pelo paradigma conexionista.

Em relação aos escores de compreensão em leitura, ao observar a tabela 5, não foi possível constatar diferença estatisticamente significativa nos testes lacunado e de múltipla escolha, bem como na média de ambos para o grupo de controle.

Já para o grupo experimental, ao observar a tabela 6, constatou-se diferença estatisticamente significativa em todos os testes de compreensão em leitura (lacunado e múltipla escolha), assim como na média de ambos, permitindo a corroboração da hipótese da presente pesquisa.

Em relação à evolução dos escores nos testes de compreensão em leitura (lacunado, múltipla escolha e média de ambos), ao comparar a 1ª e a 2ª avaliação dos grupos controle e experimental, é possível afirmar que este último obteve melhor evolução como mostram as figuras 1,2 e 3.

No teste lacunado houve um crescimento de 5,40% para o grupo de controle e 13,31% para o grupo experimental. Já no teste de múltipla escolha o grupo de controle obteve um crescimento de 7,55% enquanto o experimental obteve um

crescimento de 37,45%. A média de ambos os testes apresentou um crescimento de 6,63% para o grupo de controle e 23,59% para o grupo experimental. Dessa forma o teste de múltipla escolha obteve maior ganho seguido da média de ambos os testes e do teste lacunado.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo destina-se à relação da análise dos resultados com o referencial teórico pertinente. Primeiramente são abordados alguns aspectos relevantes referentes aos dados da amostragem como idade, sexo e série dos participantes da pesquisa. Posteriormente, a distinção entre os subperfis denominados função não-verbal do tipo 1 e função não-verbal do tipo 2 é mencionada. Na seqüência são discutidos os resultados do grupo de controle e sua relação com a neuromaturação assim como os resultados do grupo experimental e sua relação com a plasticidade cerebral e o conexionismo. Por fim, os resultados dos testes lacunado e de múltipla escolha são discutidos separadamente.

Em relação aos dados da amostragem, contidos nos quadros 1 e 2, constata-se que a média de idade dos participantes pesquisados é de 9 anos e 4 meses cuja mínima é de 8 anos e a máxima de 11 anos, ao considerar a totalidade dos participantes. Tais crianças ainda se encontram em processo maturacional do corpo caloso que ocorre a partir dos 7 anos de idade (BELLIS, 2003) e se estende até em torno de 10 a 12 anos de idade (LENT, 2005; GAZZANIGA, IVRY e MANGUN, 2006). O corpo caloso é a estrutura responsável pela conexão inter-hemisférica das áreas associativas. Em caso de imaturidade ou lesão, as habilidades auditivas necessárias para a consciência fonológica poderão ser prejudicadas ocasionando dificuldades na leitura (GIAGHETI e RICHIERI-COSTA, 1999; BELLIS, 2003).

Quanto ao sexo, 26 são meninos e 14, meninas. No grupo de controle 12 são meninos (57% dos participantes) e 9 são meninas e no grupo experimental 14 são meninos (74% dos participantes) e apenas 5 são meninas. Assim, constata-se que o grupo de controle encontra-se melhor distribuído no que se refere à variável sexo

quando comparado ao grupo experimental. O maior número de meninos deve-se ao fato de que a participação dos participantes na pesquisa estava condicionada ao diagnóstico de alteração do processamento auditivo. Tal diagnóstico, assim como as alterações de fala, linguagem e aprendizagem ocorrem mais em meninos (DOWNS e ROESER, 1988). Em relação a esse fato, Geschwind e Galaburda (1987) explicam que, na gestação de meninos, a mãe produz muita quantidade de testosterona e doses elevadas desse hormônio afetam o crescimento do hemisfério cerebral esquerdo assim como o sistema imune, sendo essa uma possível explicação para a elevada ocorrência de meninos com transtornos de processamento auditivo, de fala, linguagem, leitura e escrita. Os autores também salientam que os indivíduos canhotos têm mais probabilidade de manifestar alguma inabilidade da língua e da leitura. Por essa razão todos os participantes deste estudo são destros.

Observando os mesmos quadros (1 e 2) com relação à idade e à série das crianças em estudo, verifica-se que há 7 crianças em idade avançada para a série. Em 3 dos 4 participantes do grupo experimental houve mudança de diagnóstico no que se refere aos subperfis do processamento auditivo e, em apenas 1, o diagnóstico manteve-se o mesmo e nenhum deles apresentou piora nos testes de leitura. Nos 3 indivíduos do grupo de controle, o diagnóstico manteve-se o mesmo e apenas o participante número 2 piorou na leitura. Diante dos dados apresentados, tais crianças ainda podem estar em processo maturacional, o que justifica a demora na evolução terapêutica evidenciada pelos testes de compreensão em leitura e pela repetência escolar. Dessa forma, algumas crianças requerem um tratamento mais longo para superar suas dificuldades se comparadas a outras crianças (MUSIEK, 2004). Convém ressaltar que nesta pesquisa, não foram aplicados testes objetivando a verificação do nível cognitivo dos participantes em estudo devido à falta de psicólogos no serviço em que a pesquisa foi realizada. Portanto, a possibilidade de alteração cognitiva é pequena e igual para ambos os grupos. Acredita-se que esse fato não tenha influenciado na análise dos resultados.

Ao estabelecer o diagnóstico de distúrbio do processamento auditivo, constatou-se a necessidade de dividir o subperfil de alteração do processamento auditivo denominado função não-verbal em 2 tipos como já foi referido na metodologia. O teste PPS, aplicado na condição murmurando, avalia a atividade do hemisfério direito para o padrão de frequência e o teste DPS, aplicado na mesma condição, avalia o funcionamento do referido hemisfério para o padrão de duração.

A distinção entre frequências é possível, numa primeira instância, devido à organização tonotópica da cóclea, ou seja, cada região da cóclea é responsável pela distinção de uma determinada faixa de frequências. Tal representação coclear é repetida ao longo das vias auditivas ascendentes (CHERMAK E MUSIEK, 1997; KINGSLEY, 2001). Já a distinção de duração começa nas estruturas do tronco cerebral estendendo-se até o córtex, pois tal distinção envolve o aprendizado do conceito de som longo e som curto. Essa transição da informação entre tronco e córtex chama-se processamento temporal. Conforme Schochat, Rabelo e Sanfins (2000), tanto o padrão de frequência como o padrão de duração melhoram com a idade sugerindo que o desenvolvimento maturacional do sistema auditivo proporciona um aperfeiçoamento das habilidades auditivas, porém o padrão de duração não apresenta representações neurais no córtex auditivo como o padrão de frequência. É uma habilidade adquirida com o desenvolvimento que começa em torno de 4 anos de idade e não se completa aos 16. Dessa forma, Balen (2001) hipotetiza que o processamento das mudanças rápidas de duração é mais especializado e mediado pelo hemisfério esquerdo ao passo que a variação em frequência seria mediada pelo hemisfério direito. Outra hipótese seria o envolvimento do cerebelo na identificação do padrão de duração. Por isso é possível concluir que a distinção de duração é uma atividade que exige mais função cortical ao compará-la com a distinção de frequência. Dessa forma, a autora do presente estudo propõe que o subperfil de alteração do processamento auditivo denominado função não-verbal do tipo 2, cujo teste alterado é apenas o DPS (padrão de duração), complementa o diagnóstico do subperfil de decodificação cujo sítio de alteração é o córtex auditivo primário do hemisfério esquerdo ao passo que o subperfil denominado função não-verbal do tipo 1 engloba a alteração de ambos os testes PPS e DPS (padrão de frequência e de duração) permitindo o diagnóstico das habilidades que são mediadas pelo hemisfério direito. De acordo com os pressupostos conexionistas, é possível hipotetizar que um indivíduo com dificuldade em distinguir a duração dos sons necessita de maior reforço das sinapses relacionadas a esse conceito através da terapia com ênfase no processamento auditivo.

Inúmeras pesquisas relacionam os distúrbios de leitura e escrita ao déficit no processamento temporal evidenciado tanto pela alteração do padrão de frequência como pela alteração do padrão de duração (MOURA, FENIMAN e LAURIS, 2000; CAPOVILLA e CAPOVILLA, 2002; FROTA e PEREIRA, 2004; MAGALHÃES,

PAOLUCCI e ÁVILA, 2006). Devido a esse fato, a divisão do subperfil, anteriormente denominado função não-verbal, em 2 outros subperfis, agora denominados função não-verbal do tipo 1 e função não-verbal do tipo 2 foi relevante para o planejamento da terapia fonoaudiológica que objetivou o aumento dos escores em leitura, visando ao reforço das sinapses através de estímulos visuais, auditivos, olfativos ou táteis que possibilitaram a ativação e a recuperação do referido conceito, em função do processamento por distribuição em paralelo.

O objetivo desta pesquisa é comprovar o aumento dos escores em compreensão em leitura do grupo experimental, após o tratamento do processamento auditivo de crianças de 8 a 11. A partir deste construiu-se a seguinte hipótese: a realização da terapia do processamento auditivo melhora os escores de compreensão em leitura do grupo experimental em comparação com o grupo de controle. Tal hipótese foi comprovada através da comparação do desempenho nos testes de compreensão em leitura dos grupos experimental e controle que foi realizada através de tratamento estatístico.

Primeiramente são discutidos os resultados referentes ao grupo de controle no que se refere à ocorrência dos subperfis do processamento auditivo e aos escores obtidos nos testes de compreensão em leitura, ao comparar a primeira com a segunda avaliação e sua relação com a maturação cerebral e com o paradigma conexionista.

Em relação à ocorrência dos subperfis de alteração do processamento auditivo, ao comparar a 1ª e a 2ª avaliação no grupo de controle (tabela 5), foram observadas situações de significância limítrofe relacionadas à diminuição da ocorrência do subperfil integração devido ao processo maturacional de mielinização do corpo caloso (MUSIEK, 2004) que ocorre a partir dos 7 anos de idade (BELLIS, 2003) até em torno de 10 a 12 anos de idade (LENT, 2005; GAZZANIGA, IVRY e MANGUN, 2006), exatamente a faixa etária dos participantes do presente estudo. O corpo caloso é a estrutura responsável pela integração de informações sensoriais auditivas e conseqüente associação com outras informações sensoriais (ALVAREZ, 2001). Convém lembrar que o referido subperfil é caracterizado pelo rebaixamento das porcentagens de acertos da orelha esquerda nos testes dicóticos, pois um estímulo acústico verbal ao entrar pela orelha esquerda dirige-se ao hemisfério direito e este, como não é responsável pelo processamento das informações lingüísticas, deve atravessar o corpo caloso para ser processado pelo hemisfério esquerdo.

Já o aumento da ocorrência do subperfil denominado função não-verbal do tipo 2 pode ser representativo da piora das habilidades auditivas devido à falta de terapia específica do processamento temporal no que se refere ao padrão de duração que exerce um papel fundamental na percepção da fala, no aprendizado e na linguagem, sendo pré-requisito para a aquisição e desenvolvimento da leitura e da escrita (FROTA e PEREIRA, 2006). Tal subperfil encontra-se intimamente relacionado à insignificante melhora no subperfil de decodificação.

As situações de significância limítrofe identificadas nos subperfis de integração e função não-verbal do tipo 2, no grupo de controle, ocorrem quando o número amostral é pequeno. Talvez, se o número de participantes estudados fosse maior, tais escores poderiam ser significantes.

Outra forma de registrar o conjunto de subperfis alterados na primeira e na segunda avaliação pode ser visualizada nos quadros 5 e 6 para o grupo de controle. Em 13 dos 21 participantes o diagnóstico manteve-se o mesmo. Em 2 casos observou-se piora dos subperfis de alteração do processamento auditivo. Tais resultados são esperados, ao considerar que esse grupo não recebeu tratamento. Nos 6 casos restantes houve mudança de diagnóstico representativa de evolução evidenciando os efeitos da maturação cerebral. Convém ressaltar que os 2 participantes que apresentaram piora não estão dentre aqueles em idade avançada para a série.

Esse grupo não recebeu terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo. Assim, é possível constatar que não houve diferença estatisticamente significativa para os testes de compreensão em leitura assim como na média de ambos os testes realizados pelos participantes do grupo de controle (tabela 5). Para o teste lacunado, a média de acertos foi de 55% na primeira avaliação e 58% na segunda avaliação ($P= 0,372$). No teste de múltipla escolha, a média de acertos foi de 56% na primeira avaliação e 60% na segunda avaliação ($P= 0,418$). Ao considerar a média de ambos os testes, na primeira avaliação obteve-se o escore de 55% e na segunda, 59% ($P=0,341$). Dessa forma, o crescimento não significativo dos escores de ambos os testes e da média ao comparar a 1ª e a 2ª avaliação representa a maturação cerebral.

O presente estudo corrobora outras pesquisas transversais que relacionam o transtorno do processamento auditivo com queixas de dificuldades escolares ou

distúrbios de aprendizagem também comparadas a um grupo de controle com a finalidade de avaliar o processo maturacional.

Dessa forma, Baran e Musiek (2001) observaram que o desempenho nos testes de processamento auditivo tende a melhorar com a idade atingindo o nível do adulto em torno dos 10 ou 11 anos de idade, indicando que as maturações cerebral e comportamental são co-dependentes. Costamilan (2004) comparou a avaliação do processamento auditivo através do teste SSW de um grupo de crianças com queixas de problemas de aprendizagem com um grupo sem queixas, avaliados com um intervalo de 2 anos. A autora concluiu que as condições DC e EC foram estatisticamente significantes sendo, que a última mostrou-se mais rebaixada devido à mielinização tardia do corpo caloso. Ambos os grupos melhoraram da mesma forma ao longo do tempo.

Neves e Schochat (2005) também compararam a avaliação do processamento auditivo em crianças com e sem queixas de dificuldades escolares, de 8 a 10 anos de idade, e verificaram a melhora da resposta com o aumento da idade em ambos os grupos. As crianças do grupo com queixas de dificuldades escolares apresentaram pior desempenho em todos os testes sugerindo atraso maturacional das habilidades de processamento auditivo.

Kaminsky (2006) não considerou apenas a queixa de dificuldade de aprendizagem dos participantes, mas as habilidades de linguagem, consciência fonológica, memória de trabalho, leitura, escrita e processamento auditivo em um grupo de crianças com idade entre sete e 10 anos, que apresentaram atraso na maturação da função auditiva e comparou-as com um grupo de controle composto por crianças de mesma idade com desenvolvimento normal. Os resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significante entre o grupo experimental e o grupo de controle na avaliação de linguagem e da memória de trabalho e nos resultados do teste SSW, como parte da avaliação do processamento auditivo. A autora concluiu a presença de relação direta entre as habilidades avaliadas.

O processo maturacional pode ser explicado através dos pressupostos da neurociência como defende o paradigma conexionista.

A mielinização ocorre em torno de 4 a 10 anos de idade e constitui-se na formação de uma capa de gordura em torno do axônio que serve como isolante elétrico, permitindo que a condução de impulsos elétricos seja mais rápida a fim de

permitir o raciocínio abstrato (Herculano-Houzel, 2005; Gazzaniga, Ivry e Mangun, 2006).

De acordo com o paradigma conexionista, quanto maior o número de sinapses no cérebro, maior é o número de possibilidades de processamento da informação pelos neurônios que permite o desenvolvimento das habilidades cognitivas. Essa etapa é seguida por outra denominada eliminação das conexões excedentes em que as sinapses mais utilizadas são selecionadas e mantidas enquanto outras são eliminadas (poda) com o objetivo de ajustar a conectividade neuronal que ocorre até 16 e 18 anos.

No lobo temporal, o aumento da mielinização que ocorre na medida em que a idade avança melhora a facilidade na leitura. A última estrutura a maturar é o lobo frontal cujo aumento da mielinização ocorre simultaneamente à melhora da memória de trabalho (HERCULANO-HOUZEL, 2005).

De acordo com Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), dos 7 aos 11 anos a criança se torna capaz de algumas formas de pensamento conceitual quantitativo, podendo realizar operações quantitativas somente com itens concretos, não conseguindo fazer inferências abstratas. Piaget (2006) chamou esse período de operações concretas, época em que inicia a escolaridade marcada por uma modificação decisiva no desenvolvimento mental. Dos 11 anos em diante, no período denominado de operações formais, o indivíduo pode generalizar e relações matemáticas e manifestar pensamento hipotético-dedutivo (habilidade de gerar e testar hipóteses sobre o mundo). A maturação nessa etapa da vida é marcada por desequilíbrios momentâneos (PIAGET, 2006).

O autor, há muitos anos, identificou o início do período denominado operações concretas aos 7 anos de idade assim como o período denominado operações formais aos 11 ou 12 anos. O autor remete tal evolução cognitiva ao desenvolvimento mental. Atualmente, a neurociência encarregou-se de identificar por que esse desenvolvimento ocorre. Dessa forma, o início do período de operações concretas culmina com o início da maturação do corpo caloso. Já o começo do período chamado de operações formais culmina com a poda das conexões excedentes, etapa em que os conceitos recém adquiridos são postos em funcionamento (VIGOTSKI, 2005).

De acordo com o paradigma conexionista, essa relação busca desvendar como ocorre o processamento da informação no cérebro (SHANKS, 1993) comprovando, assim, que a aquisição do conhecimento não é regida por regras (POERSCH, 2001b).

A seguir são discutidos os resultados referentes ao grupo experimental no que se refere à ocorrência dos subperfis do processamento auditivo e aos escores obtidos nos testes de compreensão em leitura ao comparar a avaliação realizada antes do tratamento fonoaudiológico com ênfase no processamento auditivo com a avaliação realizada após os 5 meses de terapia e sua relação com a plasticidade cerebral e com o paradigma conexionista.

Em relação à ocorrência dos subperfis de alteração do processamento auditivo, ao comparar a 1ª e a 2ª avaliação no grupo experimental (tabela 4), foram observadas situações de significância limítrofe relacionadas à diminuição da ocorrência do subperfil denominado função não-verbal do tipo 1.

O aumento dos escores nesse subperfil está relacionado à melhora dos testes de padrão de frequência e de duração realizados na condição murmurando, já abordados anteriormente (ALVAREZ, ZAIDAN, BALEN, GARCIA, 2000). Tais testes, em conjunto, avaliam a atividade do hemisfério direito responsável pela identificação e compreensão das características supra-segmentais de um enunciado. Dessa forma, a terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo permitiu uma maior ativação do hemisfério direito sendo um auxílio para leitores inexperientes (WALDIE, 2004). O aumento dos escores do referido subperfil também contribuiu para a evolução do processamento temporal, necessário à compreensão em leitura.

Essa situação de significância limítrofe identificada no subperfil denominado função não-verbal do tipo 1, no grupo experimental, ocorreu devido ao número amostral pequeno. Talvez, se o número de participantes estudados fosse maior, tal escore poderia ser significante.

Outra forma de registrar os efeitos do tratamento do processamento auditivo é analisar o conjunto de subperfis alterados na primeira e na segunda avaliação do grupo experimental. Tais dados podem ser visualizados nos quadros 3 e 4.

O grupo experimental é constituído por 19 participantes e mediante a comparação da primeira com a segunda avaliação é possível identificar que em 13 casos houve mudança do diagnóstico. Tal evolução sugere a melhora dos escores nos

testes de processamento auditivo. Já nos 6 participantes restantes, o diagnóstico manteve-se o mesmo. Considerando que a terapia fonoaudiológica foi realizada em aproximadamente 5 meses, esses indivíduos necessitariam de mais tempo de terapia para mostrar a evolução terapêutica desejada (MUSIEK, 2004).

A tabela 6 mostra que há diferença estatisticamente significativa para os testes de compreensão em leitura assim como na média de ambos os testes realizados pelos participantes do grupo experimental. Para o teste lacunado, a média de acertos foi de 62% na primeira avaliação e 70% na segunda avaliação ($P= 0,005$). No teste de múltipla escolha, a média de acertos foi de 55% na primeira avaliação e 75% na segunda avaliação ($P< 0,0001$). Ao considerar a média de ambos os testes, na primeira avaliação obteve-se o escore de 58% e na segunda, 72% ($P<0,0001$). O crescimento dos escores de ambos os testes e da média ao comparar a primeira e a segunda avaliação representa o efeito da terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo que foi possível em função da plasticidade auditiva que permitiu o reforço das sinapses (POERSCH, 1998).

Na medida em que as pesquisas avançam, a relação entre transtorno do processamento auditivo com distúrbios de fala, linguagem, leitura, escrita, aprendizagem, atenção e memória torna-se cada vez mais dependente em função do compartilhamento das mesmas estruturas no cérebro e do processamento por distribuição em paralelo (RUMELHART e McCLELLAND, 1986; EYSENCK e KEANE, 1994). Por isso, a terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo permite a melhora das outras habilidades.

A seguir, são mencionadas várias pesquisas que comprovam essa relação, principalmente destacando aquelas em que a terapia fonoaudiológica ou o treinamento auditivo foi eficaz no tratamento da queixa em questão.

Moncrieff e Musiek (2002) utilizaram o teste dicótico de dígitos para verificar a assimetria cerebral entre um grupo de crianças normais e um grupo de crianças disléxicas. Neste último, os resultados ficaram abaixo dos escores das crianças normais. Já Margall (2002) concluiu que crianças com distúrbio de leitura e escrita apresentam desordem do processamento auditivo relacionada aos sons verbais.

Putter-Katz et al. (2002) realizaram treinamento auditivo em 20 crianças com distúrbio do processamento auditivo e observaram significativo aumento do reconhecimento de fala em condições degradadas, ou seja, a mensagem foi alterada na intenção de diminuir a redundância extrínseca.

Moura, Feniman e Lauris (2000) comprovaram que o distúrbio de leitura e escrita está associado a um déficit no processamento auditivo temporal. Os autores estudaram 28 crianças na faixa etária de 7 a 10 anos, sendo que 10 apresentavam distúrbio de leitura e escrita e 18 tinham aproveitamento escolar normal. Da mesma forma, Capovilla e Capovilla (2002) apontam que déficits no processamento temporal produziriam dificuldades de discriminação, coordenação e integração no domínio verbal e não-verbal envolvendo nomeação, repetição, memória de trabalho e memória de longo prazo.

Frota e Pereira (2004) também observaram a correlação entre processamento fonológico pobre e inabilidades de processamento temporal evidenciadas pela ordenação temporal de sons em relação à frequência e duração. Na mesma linha, Ziegler (2005) aponta que a deficiência fonológica é a habilidade que mais causa dislexia em todas as línguas, inclusive na chinesa.

Dessa forma a combinação de avaliações multidisciplinares e testes específicos para a função auditiva central têm demonstrado sensibilidade e especificidade na identificação das desordens do sistema nervoso auditivo central tanto nas alterações específicas do processamento auditivo como nos casos em que esta disfunção coexiste com outros déficits de processamento (MUSIEK, BELLIS E CHERMAK, 2005) como, por exemplo, o transtorno do déficit de atenção com hiperatividade - TDAH (COSTA-FERREIRA e MELLO, 2006).

Hayes et al. (2003) realizaram treinamento auditivo em crianças de 8 a 12 anos de idade com distúrbio de aprendizagem e/ou déficit de atenção por 8 semanas e compararam com um grupo de controle. O grupo que recebeu o treinamento auditivo mostrou a eficiência da plasticidade da codificação neural para o córtex no que se refere aos sons da fala.

Breier et al. (2003) pesquisaram um grupo de crianças com problemas de compreensão em leitura e identificaram a alteração do processamento temporal relacionada à percepção do *voice onset time (VOT)*. Este grupo foi comparado a outro grupo de crianças que tinham apenas TDAH que demonstraram redução do desempenho das habilidades auditivas em geral. Um terceiro grupo em que os problemas de compreensão em leitura coexistiam com TDAH também mostrou redução do desempenho em habilidades psicoacústicas.

De acordo com as pesquisas citadas, Phillips (2002) afirma que as estratégias de tratamento baseadas no treinamento auditivo podem promover a neuroplasticidade. A projeção das fibras aferentes do nervo coclear para o núcleo coclear ocorre em paralelo de modo que a informação é recebida e processada por vários núcleos independentes ao mesmo tempo. Já o complexo olivar superior recebe a informação tonotópica do núcleo coclear ventral de ambas as orelhas, importante na localização sonora no plano horizontal. Deve-se destacar que esse processamento, além de ocorrer em paralelo, acontece também, de forma hierárquica, pois na medida em que a informação passa pelas estruturas mais altas do tronco encefálico, vai ficando mais complexa. Assim, a análise temporal envolve a discriminação de fonemas que diferem em duração (*voice onset time - VOT*), percepção do ritmo, seqüências e julgamentos de ordem temporal e distinção de freqüências. Os autores também reforçam que os problemas de processamento temporal são freqüentemente diagnosticados em crianças com distúrbios de linguagem. Em trabalho semelhante, alguns pesquisadores testaram o limiar de detecção entre os estímulos não-verbais curtos (20ms) ou longos (200ms), confirmando a correlação deste com as habilidades fonológicas (GRIFFITHS ET AL., 2003).

Kozlowsky et al. (2004) e Russo et al. (2005) mostram a efetividade do treinamento auditivo nos casos de distúrbios de aprendizagem, oferecendo benefícios para a plasticidade cortical.

Algumas pesquisas que reforçam a eficácia da terapia fonoaudiológica nos transtornos do processamento temporal foram expostas. A seguir, são apresentados os tipos de treinamento auditivo encontrados na literatura e posteriormente, o tipo de terapia fonoaudiológica utilizada nos participantes do presente estudo é abordado.

É possível concordar com Bellis (2002) ao referir a existência de inúmeras técnicas de treinamento auditivo e, principalmente, a eficácia da terapia irá depender do subperfil alterado, do funcionamento e do comportamento do indivíduo em questão.

Chermak e Musiek (2002) defendem que a combinação do treinamento auditivo formal e informal garante maior eficácia ao tratamento dos distúrbios de processamento auditivo. Entende-se como treinamento formal aquele realizado pelo fonoaudiólogo em ambiente controlado acusticamente e informal, o treinamento realizado em casa com a supervisão dos familiares.

Tallau (2004) reforça que os estudos em processamento auditivo permitiram o desenvolvimento de estratégias de intervenção baseadas na neuroplasticidade, objetivando o tratamento dos problemas de linguagem, leitura e escrita. A hipótese sugerida como causa desses distúrbios é a limitação da velocidade de processamento.

A autora explica que a onda acústica da fala se caracteriza por rápidas mudanças acústicas de frequência e de intensidade cuja diferença se dá nos primeiros 40ms. Dessa forma há neurônios que codificam seletivamente as características temporais dos sons. Assim, crianças com distúrbio de linguagem, de 6 a 9 anos de idade, necessitam de centenas de milissegundos para desempenhar tarefas acústicas.

Em seu experimento, a diferença acústica entre as sílabas /ba/ e /da/ foi alongada de 40ms para 80ms, resultando em significativa melhora para a discriminação da fala. Já o tempo de duração das vogais fixas e constantes, como, por exemplo, /e/ ao preceder a vogal /I/ que é de 250ms foi reduzido para 40ms, resultando em significativo decréscimo na discriminação.

Diante desses resultados, Tallau (2004) inova ao propor um programa de tratamento denominado *Fast For Word* que combina a fala modificada com intervenção fonológica explícita de leitura e de linguagem numa série de exercícios de treinamento. Tal programa de tratamento tem como objetivo desenvolver a habilidade de perceber com atenção e aumentar a capacidade de memória para eventos que se sucedem rapidamente. Convém ressaltar que a referida série de exercícios não envolve a identificação de fonemas e/ou grafemas, porém o custo do *software* é muito alto para a realidade brasileira. A autora relata, ainda, pesquisas em que a utilização do referido programa foi estatisticamente significativa.

No mesmo ano, Musiek (2004) propõe um treinamento auditivo que consiste em aumentar a intensidade da orelha rebaixada nos testes dicóticos através de audiômetro de 2 canais ou outros equipamentos. O autor denominou a referida proposta de tratamento da diferença de intensidade dicótica interaural. Na referida condição solicita-se ao paciente a repetição de palavras, números e sentenças. Após o tratamento, ambas as orelhas adquirem bom desempenho. Também reforça que algumas crianças requerem mais tratamento do que outras.

A terapia utilizada nos participantes deste estudo, de acordo com o que foi detalhado na metodologia, seguiu a proposta de Musiek (2004) durante aproximadamente 10 minutos, seguida da administração de jogos ou tarefas que envolviam a queixa do paciente, excluindo o treinamento específico para a leitura.

As tarefas dicóticas com diferenças de volume, ou seja, aumento do volume da orelha em defasagem permitiu o aprimoramento da atenção seletiva definida como a capacidade de direcionar a atenção para determinado estímulo auditivo ignorando os demais. É uma habilidade fundamental a ser desenvolvida para crianças com distúrbios de leitura e escrita (MARGALL, 2002).

Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) reforçam que, em escuta dicótica, a atenção em um ouvido resulta em melhor codificação dos sinais ao ouvido em que se presta atenção enquanto no outro há perda de alguns sinais. Os autores ainda ressaltam que a atividade neuronal do núcleo coclear e do nervo auditivo está relacionada à atenção auditiva. O tálamo, os núcleos da base, o córtex insular, o córtex frontal, o núcleo do cíngulo anterior, o córtex parietal posterior e o núcleo pulvinar também estão envolvidos no direcionamento da atenção de acordo com as exigências da tarefa. Quando a atenção é desviada de um local para o outro, há ativação do córtex parietal superior. Dessa forma, é possível concluir que a maioria das estruturas responsáveis pelo processamento da informação auditiva no cérebro também são responsáveis pela atenção, o que comprova o processamento por distribuição em paralelo defendido pelo paradigma conexionista.

Outro aspecto que contribuiu para a melhora dos participantes em compreensão em leitura foi o desenvolvimento da memória de trabalho envolvida no tratamento do processamento temporal.

A memória de trabalho fornece ao indivíduo a capacidade de reter informações durante um tempo mínimo enquanto algumas tarefas são realizadas (LENT, 2005). A melhora da memória de trabalho ocorre a partir de 10 ou 11 anos, início do período operatório formal de acordo com Piaget (2006), devido ao aumento da mielinização do lobo frontal, responsável pelas habilidades cognitivas. A limpeza sináptica, que também ocorre nessa época, promove a otimização funcional do lobo frontal tornando as conexões mais eficientes entre os neurônios responsáveis pela codificação da informação na memória de trabalho (HERCULANO-HOUZEL, 2005). Alguns estudos relacionam o aumento da memória de trabalho a melhora do desempenho da memória seqüencial verbal, necessária ao processamento temporal (CORONA ET AL., 2005; FURBETA E FELIPPE, 2005).

Em suma, as diferenças de volume em tarefas dicóticas (MUSIEK, 2004) permitiram a focalização da atenção durante o treinamento auditivo. Para que o

participante respondesse adequadamente, a tarefa proposta necessitou armazenar a informação acústica na memória de trabalho produzindo modificações na eficiência sináptica das áreas associativas (HERCULANO-HOUZEL, 2005) e por isso a melhora em compreensão em leitura dos participantes deste estudo foi estatisticamente significativa, pois, para compreender bem a leitura, é necessário que a memória de trabalho fique menos sobrecarregada durante o processamento da leitura para que o indivíduo dirija seus recursos para a compreensão do significado (ZIMMER, 2001).

Os resultados do presente estudo foram possíveis devido à plasticidade cerebral que é definida como uma alteração das células nervosas influenciadas pelo ambiente externo. Essa atividade é essencial para o treinamento auditivo em que novas conexões são formadas. Tais mudanças podem ocorrer lentamente requerendo muito tempo de treinamento ou pode ocorrer rapidamente e até mesmo espontaneamente (MUSIEK, 2002; MUSIEK, SHINN e HARE, 2002).

De acordo com os pressupostos conexionistas, a terapia fonoaudiológica foi organizada de modo a reforçar as sinapses existentes e a fabricar novas conexões neuronais que irão influenciar o nível de atividade cerebral a ser transmitida a outros neurônios (SHANKS, 1993). Dessa forma, o aumento dos escores nos testes de compreensão em leitura do grupo experimental é o resultado da alteração na força das sinapses neuronais, produzida pela terapia do processamento auditivo que foi realizada, buscando o interesse do ouvinte (estimulação positiva) que promove maior velocidade de processamento (YOUNG e CONCAR, 1992).

Os testes referentes à compreensão em leitura representam o resgate *ad hoc* de sinapses reforçadas no momento da terapia, constituindo a prova do processamento por distribuição em paralelo. Tal constatação é a confirmação da hipótese da presente pesquisa.

Convém ressaltar que o tratamento do processamento temporal representa, para o paradigma conexionista, a alteração da força sináptica com a finalidade de desenvolver as habilidades necessárias à compreensão em leitura. Estas são resgatadas *ad hoc* no momento da realização dos testes de compreensão em leitura, constituindo-se prova do processamento por distribuição em paralelo.

A seguir os resultados específicos dos escores em compreensão em leitura são examinados.

A avaliação do ganho de cada teste de compreensão em leitura assim como na média de ambos, ao comparar os grupos de controle e experimental, foi realizada através do cálculo do Delta que identifica o grupo que evoluiu mais. A figura 1 representa o ganho para o teste lacunado e mostra que para o grupo de controle o crescimento foi de 5,40 e para o grupo experimental o referido crescimento foi de 13,31%. Ao comparar os escores da 1ª com a 2ª avaliação, o valor de $P = 0,372$ para o grupo de controle (tabela 5) e $P = 0,005$ para o grupo experimental (tabela 6), sendo, este último significativo.

A figura 2 representa o ganho para o teste de múltipla escolha e aponta que o crescimento do grupo de controle através do cálculo do Delta foi de 7,55% enquanto o crescimento para o grupo experimental foi de 37,45%. Ao comparar os escores da 1ª com a 2ª avaliação o valor de $P = 0,418$ para o grupo de controle (tabela 5) e $P = 0,0001$ para o grupo experimental (tabela 6), sendo, este último, altamente significativo. Já a figura 3 representa o ganho para a média dos testes lacunado e de múltipla escolha e aponta que o crescimento do grupo de controle através do cálculo do Delta foi de 6,63% enquanto que o crescimento para o grupo experimental foi de 23,59%. Ao comparar os escores da 1ª com a 2ª avaliação, o valor de $P = 0,341$ para o grupo de controle (tabela 5) e $P = 0,0001$ para o grupo experimental (tabela 6), sendo este último altamente significativo assim como o valor encontrado para o teste de múltipla escolha.

Diante desses resultados, é possível concluir que a terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo possibilitou maior crescimento do teste de múltipla escolha seguido da média de ambos os testes. O teste lacunado foi o que apresentou menor crescimento.

O teste lacunado foi construído a partir do procedimento *cloze*. Söhngen (2002) afirma que o referido procedimento é um aferidor efetivo de diferenças específicas na compreensão dos leitores que foi validado por diversas pesquisas dentre elas a de Holmes (1984), ao afirmar que os resultados obtidos em relação ao procedimento *cloze* não são afetados pelo grau de ansiedade exibido pelo participante em situação de testagem. Convém ressaltar que esse aspecto é muito importante ao tratar-se de uma pesquisa realizada com crianças que necessitaram responder ao teste duas vezes.

O procedimento *cloze* foi utilizado em inúmeras pesquisas como na de Newby (1998), que utilizou o referido procedimento na avaliação de pacientes esquizofrênicos ou como no estudo de Cunha e Santos (2006), utilizado para avaliar a compreensão em leitura de universitários. Santos (2004) afirma que o teste *cloze* é atualmente utilizado para avaliar a influência da posição sintática das palavras na sentença e como valor de conhecimento prévio na compreensão oral e escrita. Já Faust e Kravetz (1998) utilizaram o procedimento *cloze* para avaliar a maneira como os hemisférios direito e esquerdo processam as diferentes classes lingüísticas.

Já o teste de múltipla escolha foi utilizado por Salles e Parente (2006) para avaliar a compreensão leitora de crianças de 2ª série.

A questão a ser respondida neste momento é por que o teste de múltipla escolha teve maior crescimento que o teste lacunado. Para responder a essa pergunta deve-se recorrer à maneira como ambos os testes foram realizados pelos participantes da pesquisa.

No teste lacunado participantes da pesquisa deveriam ler o primeiro parágrafo do texto que se encontrava intacto. A partir do segundo parágrafo, ao se deparar com uma lacuna e com 2 possibilidades de preenchimento, os mesmos deveriam realizar a leitura do trecho com 1 palavra e depois com a outra e julgar a forma adequada. Assim deveriam preencher todas as 37 lacunas. Dessa forma, é exigido da memória de trabalho o armazenamento de 2 informações acústicas até a decisão da forma adequada. Se o leitor fosse proficiente, não hesitaria na escolha da forma correta. Já se o leitor não fosse proficiente, as informações sobrecarregariam a memória de trabalho e a escolha de uma das palavras poderia ser incorreta.

Já no teste de múltipla escolha, realizado após o teste lacunado, os participantes deveriam ler o mesmo texto na íntegra e em seguida responder às 9 questões de múltipla escolha. Apesar de ter a possibilidade de recorrer ao texto para responder às questões, a grande maioria respondeu ao teste sem reler o texto. Dessa maneira, se o leitor fosse proficiente, acessaria o sentido do texto na íntegra e responderia adequadamente às questões ao passo que, se o leitor não fosse proficiente, deveria armazenar uma quantidade maior de itens na memória de trabalho, ocasionando erros nas respostas.

Diante do exposto, é possível assumir que o teste de múltipla escolha exige mais da memória de trabalho se comparado ao teste lacunado. Ao comparar as figuras

1 e 2, ao considerar a média dos participantes do grupo experimental, observa-se o escore do teste lacunado, na etapa pré-terapia foi de 62% (figura 1) ao passo que o escore para o teste de múltipla escolha na mesma etapa foi de 55% (figura 2). Portanto o desempenho dos participantes no teste de múltipla escolha que, por hipótese, exigiria mais da memória de trabalho foi inferior ao desempenho no teste lacunado. Após o período de 5 meses de terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo, os resultados foram diferentes. Assim, o escore do teste lacunado, na etapa pós-terapia foi de 70% (figura 1) ao passo que o escore para o teste de múltipla escolha na mesma etapa foi de 75% (figura 2), ou seja, os resultados para o teste de múltipla escolha que eram inferiores ao do teste lacunado antes da terapia, após o período de 5 meses de treinamento auditivo, foram superiores ao do teste lacunado. Tal fato pode ser explicado a partir da proposta terapêutica de Musiek (2004), que ofereceu uma diferença de volume na orelha cujos resultados dos testes dicóticos encontravam-se rebaixados. O aumento do volume proporcionou a melhora da atenção seletiva para a realização de tarefas auditivas que exigiram maior eficiência da memória de trabalho. Logo, o teste de múltipla escolha que exigiu mais memória de trabalho teve maior crescimento após a terapia.

O presente estudo reforça o pressuposto de que o processamento da informação ocorre de forma hierárquica e paralela. Ao exercitar as habilidades auditivas, excluindo o ensino das estratégias de leitura, proporcionou-se aos participantes da pesquisa a melhora da atenção seletiva e o aumento do desempenho da memória de trabalho, ou seja, as habilidades auditivas, a atenção seletiva e a memória de trabalho compartilham as mesmas estruturas no cérebro que permitem o processamento por distribuição em paralelo defendido pelo paradigma conexionista. Convém ressaltar que os testes de compreensão leitora não “medem” a compreensão, são instrumentos preditivos da compreensão que ocorrem no cérebro.

CONCLUSÃO

O tema deste estudo foi a relação entre processamento auditivo e compreensão em leitura sob a perspectiva conexionista, ao observar a variação dos escores em compreensão em leitura após o tratamento do transtorno do processamento auditivo.

Os aspectos motivadores do estudo foram: observação de crianças durante a terapia fonoaudiológica; a constatação da comorbidade entre o distúrbio do processamento auditivo e as alterações de fala e aprendizagem evidenciadas por inúmeras pesquisas na área e a continuidade do trabalho de Costa (2003), que confirmou a relação entre o distúrbio do processamento auditivo e os baixos escores de compreensão em leitura.

A abordagem teórica permitiu a correlação entre os temas que envolvem a pesquisa: processamento auditivo e compreensão em leitura cuja abordagem foi sustentada através do paradigma conexionista.

O processamento auditivo desenvolve-se a partir das experimentações sonoras apresentadas ao indivíduo até aproximadamente 5 ou 6 anos de vida, sendo cruciais nos dois primeiros anos devido ao amadurecimento das estruturas do sistema nervoso central. Nesse contexto, o conexionismo é o paradigma lingüístico mais adequado para fundamentar esta pesquisa ao embasar-se nos estudos sobre o sistema nervoso central, buscando explicações sobre os processos cognitivos envolvidos na aquisição, armazenamento, processamento e recuperação de conhecimentos.

O estudo da fisiologia auditiva central foi imprescindível ao relacionar o processamento auditivo e bases neuroanatômicas do aprendizado da leitura. Nesse ponto situa-se a relação entre ambas as variáveis, pois tanto o processamento auditivo quanto a leitura compartilham estruturas anatômicas.

Esta pesquisa destinou-se à investigação do aumento dos escores de compreensão em leitura após a realização da terapia de processamento auditivo em crianças de 8 a 11 anos de idade com diagnóstico de distúrbio do processamento auditivo ao compará-los com os do grupo de controle.

O tratamento do processamento auditivo representa, para o paradigma conexionista, a formação e/ou o reforço das sinapses do cérebro em funcionamento. Através desse tratamento obteve-se o aumento dos escores em compreensão em leitura que representam o resgate da informação permitindo a comprovação da hipótese através da comparação do desempenho, nos testes de compreensão em leitura, dos grupos experimental e de controle. Tal comparação foi realizada através da análise estatística.

O crescimento dos escores de compreensão em leitura do grupo de controle representa a maturação cerebral ao passo que o aumento dos mesmos escores do grupo experimental representa o efeito da terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo, sendo o resultado da alteração na força das sinapses neuroniais promovendo maior velocidade de processamento. Essa velocidade foi adquirida através da realização de tarefas de escuta dicótica com diferença de volume (maior volume para a orelha deficitária e menor volume para a outra orelha) que permitiu a melhora da atenção seletiva. As tarefas auditivas permitiram o desenvolvimento da memória de trabalho, envolvida no processamento temporal, que permitiu a melhora da compreensão em leitura.

Ao tecer uma relação estreita entre a melhora do processamento temporal e a melhora dos escores em compreensão em leitura no grupo experimental, conclui-se que o tratamento do processamento temporal é indispensável aos problemas de compreensão em leitura e representa, para o paradigma conexionista, o reforço ou a formação das sinapses neuroniais.

Após os 5 meses de terapia, observou-se considerável melhor desempenho na realização do teste de múltipla escolha, provavelmente relacionada à melhora da memória de trabalho. O referido teste apresentou maior significância, ao comparar o ganho do grupo experimental em relação ao ganho do grupo controle.

A confirmação da hipótese permitiu a comprovação do processamento por distribuição em paralelo proposto pelo paradigma conexionista, pois, ao tratar o

processamento auditivo, é possível formar ou reforçar as sinapses do cérebro em funcionamento.

O paradigma conexionista é o mais adequado para fundamentar os estudos do processamento auditivo e da compreensão em leitura, pois considera os pressupostos da neurociência para explicar os processos cognitivos envolvidos na aquisição, armazenamento, processamento e recuperação de conhecimentos. Tais processos originam-se na conexão entre os neurônios no cérebro.

Ao contrário de outros paradigmas que se contentam com a entrada e saída de estímulos (paradigma behaviorista) ou com o simples fato de imaginar o que ocorre nesse processo (paradigma simbólico), o paradigma conexionista busca desvendar como ocorre o processamento da informação no cérebro.

Acredita-se que este estudo contribuiu para o avanço das pesquisas relativas ao paradigma conexionista, ao processamento auditivo e à compreensão em leitura, visto que na atualidade há estudos independentes. Este, porém, objetivou o estudo das variáveis de forma globalizada.

Esta pesquisa possibilita o entendimento de que a terapia fonoaudiológica com ênfase no processamento auditivo, realizada com a utilização de tarefas dicóticas, é fundamental para o aumento dos escores em compreensão em leitura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, A. M. M. A. **Conduta terapêutica no distúrbio de processamento auditivo central**. [s. l.], [s.ed.], 2001.

ALVAREZ, A. M. M. A.; CAETANO, A. L.; NASTAS, S. S. Processamento auditivo central: avaliação e diagnóstico. **Fono atual**, 2: 34-36, 1997.

ALVAREZ, A. M. M. A. **Novas tendências na prática do treinamento auditivo**. [s. l.], [s.ed.], 2002.

ALVAREZ, A. M. M. A.; BALEN S. A.; MISORELI, M. I. L.; SANCHEZ, M. L. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: MUNHOS, M. S. L.; CAOVILO, H. H.; SILVA, M. L. G. da; GANANÇA, M. M. **Audiologia clínica: Série otoneurológica**, v 2,. São Paulo: Ateneu, 2000.

ALVAREZ, A. M. M. A; ZAIDAN, E., BALEN, S. A., GARCIA, A. P. Disfunção Não Verbal. **ACTA-AWHO**, 19 (1): 49-55, 2000.

AQUINO, A. M. C. M. e ARAÚJO, M. S. Vias auditivas: periférica e central. In: AQUINO, A. M. C. M. Processamento auditivo: eletrofisiologia e psicoacústica. São Paulo: Lovise, 2002. p. 17-31.

ASSINK, E; LAM, MEREL; KNUIJT, P. Visual and Phonological Processes in Poor Readers' Word Recognition. **Applied Psycholinguistics**, v 19, p. 471-487, 1998.

AUDITEC. Evaluation Manual of Pitch Pattern Sequence and Duration Pattern Sequence. Missouri, USA, 1997.

BADDELEY, A. The episodic buffer: a new component of working memory. **Trends in Cognitives Sciences**, v. 4, n.11, p. 417-423

BADDELEY, A. D.; HITCH, G. Working memory. In: G. H. Bower (Ed), **The psychology of learning and motivation: advances in research and theory** New York: Academinc Press, 1974. p. 47-89

BAKKER, D. J. **Neuropsychological Treatment of Dyslexia**. New York: Oxford University Press, 1990.

BALEN, S. A. **Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos**. 2001. 175f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARAN, J. A.; MUSIEK, F. E. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. São Paulo: Manole, 2001. Cap.13, p. 371-409.

BELLIS, T. J. **Assessment and Management of Central auditory processing disorders in the educational setting**. Califórnia: Thomson Delmar Learning, 2003.

BELLIS, T. J. **Central auditory processing disorders: from science to practice**. Califórnia: Singular, 1996.

BELLIS, T. J. Developing Deficit-Specific Intervention Plans for Individuals with Auditory Processing Disorders. **Seminars in hearing**, v 23, n 4, p. 287-295, 2002.

BESS, F; HUMES, L.E. **Fundamentos de Audiologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2ª ed., 1998.

BONALDI, L. V. **Bases anatômicas da audição e do equilíbrio**. São Paulo: Santos, 2004.

BRAIBANT, J. A decodificação e a compreensão: dois componentes essenciais da leitura no segundo ano primário In: GRÉGOIRE, J. e PIÉRART, B. **Avaliação dos problemas de leitura: os novos modelos teóricos e suas implicações diagnósticas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987. p.167-187.

BRANCO-BARREIRO, F. C. A. Processamento Auditivo: questões atuais. **Anais do XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia**. Foz do Iguaçu, 2004.

BREIER, J. I.; FLETCHER, J. M.; KLAAS, P; GRAY, L. C. Auditory temporal processing in children with specific reading disability with and without attention deficit / hyperactivity disorder. **Journal of speech, language, and hearing research**, v 46, p. 31-42, 2003.

CAPELLINI, S. A. e CIASCA, S. M. Avaliação da consciência fonológica em crianças com distúrbio de leitura e escrita e distúrbio de aprendizagem. **Temas sobre Desenvolvimento**, São Paulo, v. 8, n. 48, p. 17 -23, 2000.

CAPOVILLA, A. G. S. e CAPOVILLA, F. C. Intervenção em dificuldades de leitura e escrita com tratamento de consciência fonológica. In: SANTOS, M. T. M; NAVAS, A. L. G. P. **Distúrbios de Leitura e Escrita: teoria e prática**. São Paulo: Manole, 2002. cap 7, p.225-261.

CAPOVILLA, A. G. S. e CAPOVILLA, F. C. Prova de consciência fonológica: desenvolvimento de dez habilidades da pré-escola à segunda série. **Temas sobre Desenvolvimento**, São Paulo, v. 7, n. 37, p. 14-20, 1998.

CARVALO, R. M. M. O efeito do reflexo estapediano no controle da passagem da informação sonora. In: SCHOCHAT, E. **Processamento Auditivo**. São Paulo: Lovise, 1996. p. 57-73.

CHERMACK, G. D. e MUSIEK, F. E. Neurobiology of the Central Auditory Nervous System Relevant to Central Auditory Processing. In: ____ - **New perspectives in central auditory processing**. Califórnia: Singular, 1997. p. 27-70.

CHERMAK, G, D.; MUSIEK, F. E. Auditory Training: Principles and Approaches for Remediating and Managing Auditory Processing Disorders. **Seminars in hearing**, v 23, n 4, p. 297-308, 2002.

CHRISTIANSEN, M. H.; CHATER, N. Connectionist Natural Language Processing: the State of the Art. **Cognitive Science**. v. 23 (4), p. 417-437, 1999.

CIELO, C. A. A flexibilidade do paradigma conexionista. **Letras de Hoje: Anais do 4º Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem (Coletânea)**. Porto Alegre, v.3 33, n.2, p.43-49, jun. 1998.

CIELO, C. A. **Habilidades em consciência fonológica em crianças de 4 a 8 anos de idade**. 2001. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CORONA, A. P.; PEREIRA, L. D.; FERRITE, S.; ROSSI, A. G. Memória seqüencial verbal de três e quatro sílabas em escolares. **Pró-fono revista de atualização científica**, v 17, n 1, p. 27-36, 2005.

COSTA, M.I.D. **Processamento auditivo e compreensão leitora**. 2003. 132f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COSTA-FERREIRA, M. I. D.; MELLO, A. M. Comorbidade entre transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e distúrbio do processamento auditivo. **Revista fonoaudiologia brasil**, v 4, n 2, p. 1-3, 2006. Disponível em: www.fonoaudiologia.org.br/revista/vol4-2_06/materia5-1.htm . Acesso em: 01/03/2007.

COSTAMILAN, C. M. **O processamento auditivo central em crianças com queixa de dificuldades de aprendizagem**. 2001. 60f. Monografia (Curso de especialização em fonoaudiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

COSTAMILAN, C. M. **Processamento auditivo em escolares: um estudo longitudinal** 2004. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CRICK, F. e ASANUMA, C. Certain aspects of the anatomy and physiology of the cerebral cortex. p. 333-371. In: McCLELLAND, J. L., RUMELHART, D. E. **Parallel Distributed Processing – Explorations in the microstructure of cognition**, v.2. London: MIT Press, 1986.

CUNHA, N. de B.; SANTOS, A. A. A dos. Relação entre a compreensão de leitura e a produção escrita de universitários. **Psicologia: reflexão e crítica**, v 19, n 2, 2006.

DAVIS, H.; SILVERMAN, S. R. **Hearing and Deafness**. 3 ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1970

DEMONT, E. Consciência fonológica, consciência sintática: que papel (ou papéis) desempenha na aprendizagem eficaz da leitura? In: GRÉGOIRE, J. e PIÉRART, B. **Avaliação dos problemas de leitura: os novos modelos teóricos e suas implicações diagnósticas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987. p.189-201.

DOWNS, S. M.; ROESER, R. J. **Auditory Disorders in School Children**. 2 ed. New York: Thieme Medical Publishers, 1988.

EYSENK, M. W.; KEANE, M. T. **Psicologia Cognitiva: um manual introdutório**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

FAUST, M.; KRAVETZ, S. Levels of sentence constraint and lexical decision in the two hemispheres. **Brain Language**, v. 62, n. 2, p. 149-162, 1998.

FERLA, A; SILVA, A. M. T da; TONIOLO, I. F. A Relação entre a respiração oral e o processamento auditivo. In: OLIVEIRA, T. T de (Org.). **Seminários em fonoaudiologia III**. UFSM. Santa Maria, 2003.

FROTA, S.; PEREIRA, L. D. A importância do processamento auditivo para a leitura e a escrita. In: FROTA, S.; GOLDFELD, M. **Enfoques em audiologia e surdez**. São Paulo: AM3 artes, 2006. Cap 6, p. 87-124.

FROTA, S.; PEREIRA, L. D. Processos temporais em crianças com déficit de consciência fonológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, set. 2004. Disponível em: www.campus-oei.org/revista/investigación/763Frota.PDF. Acesso em: 26/02/2006.

FURBETA, T. D. C; FELIPPE, A. C. N de. Avaliação simplificada do processamento auditivo e dificuldades de leitura e escrita. **Pró-fono revista de atualização científica**, v 17, n 1, p. 11-18, 2005.

GALABURDA, A. Correlações neuropatológicas de distúrbios de aprendizagem. **Seminários de neurologia**. v .2, n. 1, 1991.

GALABURDA, A. et al. Evidence for Aberrant Auditory Anatomy in Developmental Dyslexia. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** v. 91, p. 8010-8013, 1994.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência Cognitiva: a biologia da mente**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GESCHWIND, N., GALABURDA, A. M. **Cerebral lateralization**, MA: MIT Press, 1987.

GIACHETI, C. M.; RICHIERI-COSTA, A. Anomalias estruturais do corpo caloso: considerações gerais e descrição de caso clínico. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, v.1, n. 1, p.97-104, 1999.

GOODMAN, K. S. Unidade na leitura – Um modelo psicolingüístico transacional. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 26, n. 4, p. 9-43, 1991.

GRÉGOIRE, J. e PIÉRART, B. **Avaliação dos problemas de leitura: os novos modelos teóricos e suas implicações diagnósticas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

GRIFFITHS, I.M.; HILL, N.I.; BAILEY, P.J.; SNOWLING, M. J. Auditory temporal order discrimination and backward recognition masking in adults with dyslexia. **Journal of speech, language, and hearing research**, v 46, p. 1352-1366, 2003.

GUIMARÃES, A. R. **A relação entre o processamento auditivo central e o distúrbio de aprendizagem**. 1999. 115f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) –Universidade Tuiuti do Paraná, Paraná.

HAYES, E. A.; WARRIER, C. M.; NICOL, T. G.; ZECKER, S. G.; KRAUS, N. Neural plasticity following auditory training in children with learning problems. **Clinical neurophysiology**, v 114, p. 673-684, 2003.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro em transformação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

HOLMES, C. C. Specific effects of test anxiety on reading comprehension as measured by the cloze procedure. In: MOLINA, O. **Avaliação da inteligibilidade de livros didáticos de 1º e 2º graus por meio da técnica cloze**. São Paulo: FEUSP, 1984.

JOSEPH, J; NOBLE, K.; EDEN, G. et. al. The Neurobiological Basis of Reading. **Journal of Learning Disabilities**. v .34, n. 6, p. 566-579, 2001.

KAMINSKY, J. M. **A maturação auditiva e o desenvolvimento de diferentes habilidades do processo de comunicação**. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

KAGAN, A. e SALING, M. M. **Uma introdução à afasiologia de Lúria: teoria e aplicação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KATO, M. **O aprendizado da leitura**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

KATZ, J. e TILLERY, K. L. Uma introdução ao processamento auditivo. In: LICHTIG, I e CARVALHO, R. M. M. **Audição: abordagens atuais**. Carapicuíba. Pró fono, 1997. p.147-172.

KATZ, J. e WILDE, L. Desordens do processamento auditivo. In: KATZ, J. (ed.). **Tratado de audiologia clínica**. 4 ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 486-498.

KINGSLEY, R. E. **Manual de Neurociência**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

KOZLOWSKI, L.; WIEMES, G. M. R.; MAGNI, C.; SILVA, A. L. G. da. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v 70, jun. 2004. Disponível em: www.rborl.org.br/conteudo/acervo/print_acervo.asp?id=3059 Acesso em: 01/09/2006.

LAGO, M. O. e RODRÍGUEZ, P. Sternberg y el conexionismo. In: BERMEJO, V. **Desarrollo cognitivo**. Spain, 1994.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2005.

MACHADO, L. P.; PEREIRA, L. D.; AZEVEDO, M. F. de. Processamento Auditivo Central: reabilitação. In: COSTA, S. S.; CRUZ, O. L. M.; OLIVEIRA, J. A. A. de. **Otorrinolaringologia: princípios e prática**. Porto Alegre: ArtMed, 2006. p.203-212.

MACHADO, S. F. **Processamento Auditivo: uma nova abordagem**. São Paulo: Plexus, 2003.

MAGALHÃES, A. T. de M.; PAOLUCCI, J. F.; ÁVILA, C. R. B. Estudo fonológico e da percepção auditiva de crianças com ensurdecimento de consoantes. **Revista Fono Atual**, São Paulo, v. 8(35), p. 22-29, 2006.

MANRIQUE, M.; CERVERA-PAZ, F. J.; HUARTE, A.; PEREZ, N.; MOLINA, M.; GARCÍA-TAPIA, R. Cerebral auditory plasticity and cochlear implants. **Pediatric otorhinolaryngology**, v 49, p. 193-197, 1999.

MARGALL, S. A. C. A função auditiva na terapia dos distúrbios de leitura e escrita. In: SANTOS, M. T. M. dos; NAVAS, A. L. G. P. **Distúrbios de Leitura e Escrita: teoria e prática**. São Paulo: Manole, 2002. Cap. 8 p. 263-328

MIDDLEBOOKS, J. C. Cortical representations of auditory space. In: GAZZANIGA, M. S. **The new cognitive neurosciences**. MIT Press, 1999. Cap 30, p. 425-436.

MIGUEL, E. S. **Compreensão e redação de textos: Dificuldades e ajudas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MONCRIEFF, D. W. ; MUSIEK, F. E. Interaural Asymmetries Revealed by Dichotic Listening Tests in Normal and Dyalexic Children. **Journal of the American Academy of Audiology**, v 13, n 8, p. 428-437, 2002.

MOURA, D. R. V. de; FENIMAN, M.R.; LAURIS, J. R. P. Teste de Fusão Auditiva Revisado em crianças com distúrbios de leitura e escrita. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, n.3, p.38-43, 2000.

MOUSTY, P. et al. Belec: uma bateria de avaliação da linguagem escrita e de seus distúrbios. In: GRÉGOIRE, J. e PIÉRART, B. **Avaliação dos problemas de leitura: os novos modelos teóricos e suas implicações diagnósticas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987. p.125-142.

- MUNHOZ, M. S. L. et al. Neuroanatomofisiologia da audição . In: MUNHOS, M. S. L. et. al. **Audiologia clínica: Série otoneurológica**, v 2,. São Paulo: Ateneu, 2000. p. 19-43.
- MUSIEK, F. E. Auditory plasticity: What is it, and why do clinicians need to know? **The hearing journal**, v 55, n 4, p. 70, 2002.
- MUSIEK, F. E. et al. Proposed screening test for central auditory disorders: Follow-up on the dichotic digits test. **American Journal of Otolaryngology**, 12,p. 109-113, 1991.
- MUSIEK, F. E. The DIID: A new treatment for APD. **The hearing journal**, v 57, n 7, p. 50, 2004.
- MUSIEK, F. E.; BELLIS, T. J.; CHERMAK, G. D. Nonmodularity of the central auditory nervous system: implications for (central) auditory processing disorder. **American journal of audiology**, v 14, p. 128-138, 2005.
- MUSIEK, F. E.; SHINN, J.; HARE, C. Plasticity, Auditory Training, and Auditory Processing Disorders. **Seminars in hearing**, v 23, n 4, p. 263-275, 2002
- NEVES, I. F.; SCHOCHAT, E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. **Pró-fono revista de atualização científica**, v 17, n 3, p. 311-320, 2005.
- NEVILLE, H. J.; BAVALIER, D. Specificity and plasticity in neurocognitive development in humans. In: GAZZANIGA, M. S. **The new cognitive neurosciences**. MIT Press, 1999. Cap 7, p. 83-98.
- NEWBY, D. Cloze procedure refined and modified. “Modified Cloze”, “reverse Cloze” and the use of predictability as a measure of communication problems in psychosis. **The british journal of psychiatry**, v 172 p. 136-141, 1998.
- OHLWEILER, L. Fisiologia e neuroquímica da aprendizagem In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R dos S. **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006. Cap. 3, p. 43-57.
- PEREIRA, L. D. Processamento Auditivo: avaliação e cuidados. **Anais do XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia**. Foz do Iguaçu, 2004
- PEREIRA, L. D. e SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central: manual de avaliação**. São Paulo: Lovise, 1997.

PEREIRA, L. D.; SANTOS, M. F. C. dos; ZILLOTTO, K. N. **Crêterios de referência de adequa o dos mecanismos fisiológicos do processamento auditivo** [no prelo].

PERISSINOTO, J; PEREIRA, L. D.; PAGOTTO, P.; SILVA, E.; ALVES, E.; PEREZ, F.; LEITE, G.; RODRIGUES, G. Processamento auditivo: sensibilizando professores que atuam em alfabetiza o. In: LAGROTTA, M. G. M; CÉSAR, C. P. H. A. R. **A fonoaudiologia nas institui es**. São Paulo: Lovise, 1997.

PHILLIPS, D. P. Central auditory system and central auditory processing disorders: some conceptual issues. **Seminars in hearing**, v 23, n 4, p. 251-261, 2002.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

PIÉRART, B. As dislexias do desenvolvimento: uma virada conceptual e metodológica nos modelos dos distúrbios de leitura. IN: GRÉGOIRE, J. ; PIÉRART, B. **Avalia o dos problemas de leitura: os novos modelos teóricos e suas implica es diagnósticas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987. p.11-15.

PLAUT, D.C. A connectionist approach to word reading and acquired dyslexia extension to sequential processing. **Cognitive science**, v 23, n 4, p. 543-568, 1999.

PLUNKETT, K. Abordagens conexionistas da aquisi o da linguagem. In: FLETCHER, P. e MacWHINNEY, B. **Compêndio da linguagem da criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 41-68.

PLUNKETT, K. O conexionismo hoje. **Letras de Hoje**. Porto Alegre. v. 35, n. 4, p. 109-122, 2000.

POERSCH, J. M.; ROSSA, A. A. A ciência da cogni o na visão conexionista. In: POERSCH, J. M.; ROSSA, A. A. (orgs). **Processamento da linguagem e conexionismo**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007, p. 7-21.

POERSCH, J. M. How can unity of content be obtained from the diversity of expression; from symbolism to connectionism. In: CABRAL, L. S. (ed). **Unity and diversity in communication**. Florianópolis: DAUFSC, 2002 p. 83-101.

POERSCH, J. M. A apropria o do saber ling stico: uma visão conexionista. **Letras de Hoje: Anais do 5  Encontro Nacional sobre Aquisi o da Linguagem e do 1  Encontro Internacional sobre Aquisi o da Linguagem (Coletânea)**. Porto Alegre. v. 36, n. 3, p. 399-400, 2001b.

POERSCH, J. M. A leitura como fonte de saber ling stico: processos cognitivos. **Letras de Hoje: Anais do 5  Encontro Nacional sobre Aquisi o da Linguagem e do 1  Encontro Internacional sobre Aquisi o da Linguagem (Coletânea)**. Porto Alegre. v. 36, n. 3, p. 401-407, 2001a.

POERSCH, J. M. A. O paradigma simbólico é demasiadamente rígido para explicar determinados problemas de aquisição lingüística. **Letras de Hoje: Anais do 4º Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem (Coletânea)**. Porto Alegre, v.3 33, n.2, p37-42, jun. 1998.

PRICE, C. J.; MECHELLI, A. Reading and reading disturbance. **Current opinion in neurobiology**, n 15, 2005. Disponível em: www.sciencedirect.com Acesso em: 01/03/2007.

PUTTER-KATZ, H.; SAID, L. A.; FELDMAN, I.; MIRAN, D.; KUSHNIR, D.; MUCHNIK, C. HILDESHEIMER, M. Treatment and Evaluation Indices of Auditory Processing Disorders. **Seminars in hearing**, v 23, n 4, p. 263-275, 2002.

RIESGO, R dos S. Anatomia da aprendizagem In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R dos S. **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006. Cap. 2, p. 21-42.

ROBINSON, K. Implications of developmental plasticity for the language acquisition of deaf children with cochlear implants. **Pediatric otorhinolaryngology**, v 46, p. 71-80, 1998.

ROGGIA, S. M. **Um estudo sobre o processamento auditivo central para os desvios fonológicos evolutivos**. 1997. 195f. Dissertação (Mestrado em Lingüística Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROSSA, A. A. Uma abordagem cognitiva do aprendizado da leitura. In: PEREIRA, V. W.(Org). **Aprendizado da leitura**. Porto Alegre: Edipucrs, 2002. p. 129-140.

RUMELHART, D. E.; McCLELLAND, J. L. On Learning the Past Tenses of English Verbs. In: McCLELLAND, J. L., RUMELHART, D. E. **Parallel Distributed Processing – Explorations in the microestrutura of cognition**, v.2. London: MIT Press, 1986. p. 216-271.

RUSSO, I. C. P; BEHLAU, M. **Percepção da fala: análise acústica**. São Paulo: Lovisse, 1993.

RUSSO, I. C. P; SANTOS, T. M. M. dos. **A prática da audiologia clínica**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

RUSSO, N. M.; NICOL, T. G.; ZECKER, S. G.; HAYES, E. A.; KRAUS, N. Auditory training improves neural timing in the human brainstem. **Behavioural brain research**, v 156, p. 95-103, 2005.

SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M. P. Funções neuropsicológicas em crianças com dificuldades de leitura e escrita. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 153-162, 2006.

SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M. P.; MACHADO, S. da S. As dislexias de desenvolvimento: aspectos neuropsicológicos e cognitivos. **Interações**, v. 9, n. 17, p.109-132, 2004.

SANCHEZ, M. L. et. al. Auditory Evaluation in Adults. **Acta AWHO**, 21 (1), p. 1-6, 2002.

SANCHEZ, M. L.; ALVAREZ, A. M. M. A. Avaliação de Processamento Auditivo Central em crianças portadoras de transtorno de aprendizagem. **Acta Awho**, 19 (4): 185-188, 2000.

SANTOS, A. A. A dos. O cloze como técnica de diagnóstico e remediação da compreensão em leitura. **Interação em psicologia**, v. 8, n.2, p.217-226, 2004.

SANTOS, F. A. dos; SCHOCHAT, E. Dificuldade de ouvir na presença de ruído e a dificuldade de aprendizagem. **Fonoaudiologia Brasil**, v. 2, n.3, p.36-42, 2003.

SCHOCHAT, E.; RABELO, C. M.; SANFINS, M. D. Processamento auditivo central: testes tonais de padrão de frequência e duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. **Pró-fono revista de atualização científica**, v 12, n 2, p. 1-7, 2000.

SEIDENBERG, M.; MACDONALD, M. A Probabilistic Constraints Approach to Language Acquisition and Processing. **Cognitive Science**. v. 23 (4), p. 569-588, 1999.

SHANKS, D. Breaking Chomsky's Rules. **New Scientist**. v. 30, p. 26-30, 1993.

SHAYWITZ, S. E.; SHAYWITZ, B. A. Dyslexia (Specific reading disability). **Biological Psychiatry**, v 57, p. 1301-1309, 2005

SIMON, H; KAPLAN, C. Foundations of Cognitive Science. In: POSNER, M. I. **Foundations of Cognitive Science**. Cambriage (Mass): MIT Press, 1989. p. 1-47.

SMITH, F. **Compreendendo a leitura**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

SMITH, F. **Compreendendo a leitura**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

SÖHNGEN, C. B. da C. **O procedimento "cloze" como indicador de conhecimento prévio**. 1998. 105f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SÖHNGEN, C. B. da C. O procedimento “cloze”. **Letras de Hoje**. Porto Alegre. v. 37, n. 2, p. 65-74, 2002.

SPRINGER, S. P. e DEUTSCH, G. **Cérebro esquerdo, cérebro direito**. 2ª edição. São Paulo: Sumus, 1998.

STEFAN, H. Vygotsky e o conexionismo na formação de conceitos. **Letras de Hoje: Anais do 5º Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem e do 1º Encontro Internacional sobre Aquisição da Linguagem (Coletânea)**. Porto Alegre. v. 36, n. 3, p. 417-424, 2001.

TALLAU, P. Improving language and literacy is a matter of time. **Nature reviews neuroscience**, v 5, p. 721-728, 2004.

STERNBERG, R. J e GRIGORENKO, E. L. **Crianças Rotuladas**. Porto Alegre: ArtMed, 2003

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WALDIE, K. E. O papel do hemisfério direito no desenvolvimento normal e prejudicado da leitura. In: RODRIGUES, C.; FOMITCH, L. B. M. (Eds). **Linguagem e cérebro humano: contribuições multidisciplinares**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. Cap 9, p. 177-191.

YOUNG, S. e CONCAR, D. These cells were made for learning. **New Scientist**, n.21, p. 2-8, 1992

ZEMLIN, W. R. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

ZIEGLER, J. C. Do differences in brain activation challenge universal theories of dyslexia. **Brain and language**, 2005. Disponível em: www.sciencedirect.com Acesso em: 01/03/2007.

ZILIOOTTO, K. N.; MACHADO, L. P.; RABINOVICH, K.; PERISSINOTO, J.; PEREIRA, L. D. CHIARI, B. M. Distúrbios da fala e desordens do processamento auditivo: relato de caso. **Revista Distúrbios da Comunicação**. São Paulo. v. 13, n. 2, p. 307-322, 2002.

ZIMMER, M. A interdependência entre a recodificação e a decodificação durante a leitura. **Letras de Hoje: Anais do 5º Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem e do 1º Encontro Internacional sobre Aquisição da Linguagem (Coletânea)**. Porto Alegre. v. 36, n. 3, p. 409-415, 2001.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa que será implementada: A influência da terapia do processamento auditivo na compreensão em leitura: uma abordagem conexionista.

Pesquisadora: Fonoaudióloga Maria Inês Dornelles da Costa Ferreira (doutorado)

Fone: (051) 32265425

Professor Orientador: Prof. Dr. José Marcelino Poersch

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DA PESQUISA

A pesquisa a ser realizada constituirá uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Insere-se na linha de pesquisa: “Processos cognitivos da linguagem e conexionismo”.

Este estudo pretende analisar os resultados dos testes de compreensão leitora antes e depois da terapia do processamento auditivo (grupo experimental) e antes e depois de 5 meses (grupo de controle). Os participantes do grupo de controle também serão encaminhados à terapia de processamento auditivo, caso necessário.

Estudos recentes nesta área concluíram que a identificação precoce das alterações do processamento auditivo permite trabalho preventivo a fim de evitar ou minimizar problemas na leitura e na aprendizagem das crianças.

PROCEDIMENTOS A SEREM UTILIZADOS

Anteriormente à testagem do processamento auditivo, a criança deverá passar por outras avaliações básicas como inspeção do conduto auditivo externo e *screening* auditivo, a fim de comprovar audição periférica íntegra.

Para avaliar a compreensão em leitura serão aplicados os testes: lacunado e de múltipla escolha.

Num segundo momento, as crianças serão solicitadas a comparecer a outra instituição (Clínicas Integradas do Centro Universitário Metodista - IPA) a fim de serem testadas em relação ao processamento auditivo. Tal local dispõe de equipamentos indispensáveis a esta testagem, como o audiômetro.

Posteriormente, será oferecida a terapia fonoaudiológica em local a ser determinado e, novamente, aplicadas as testagens.

DESCONFORTOS OU RISCOS ESPERADOS

Não há nenhum desconforto ou risco esperado neste tipo de pesquisa, pois os testes serão aplicados de forma lúdica de modo a despertar o interesse da criança.

BENEFICIOS ESPERADOS

O desenvolvimento desta pesquisa auxiliará as crianças que apresentarem alterações nas testagens propostas através do encaminhamento adequado ao tratamento de suas necessidades. Além disso, a pesquisa contribuirá para os estudos desenvolvidos nesta área.

O QUE SE SOLICITA AOS RESPONSÁVEIS PELA CRIANÇA

Solicita-se aos pais a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e o acompanhamento aos seus filhos no deslocamento até a Clínica Integrada do Centro Universitário Metodista – IPA para a realização dos testes específicos. Solicita-se, também, a participação efetiva no processo de terapia.

GARANTIAS DE RESPOSTA A QUALQUER PERGUNTA

Torna-se garantido aos pais ou responsáveis pela criança o direito a informações sobre a pesquisa a qualquer momento.

LIBERDADE DE ABANDONAR A PESQUISA

Garante-se aos pais ou responsáveis pela criança o direito de desligar-se da pesquisa a qualquer momento.

GARANTIA DE PRIVACIDADE

A identidade das crianças que participarem desta pesquisa será rigorosamente preservada. Os dados de cada criança serão utilizados apenas para fins de pesquisa. Cabe salientar que o nome verdadeiro da criança nunca será mencionado e sim substituído por um número (participante 1,2..).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informações a respeito da maneira como serão coletados os dados e tive oportunidade de esclarecer minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão, se assim desejar.

A Fga. Maria Inês Dornelles da Costa Ferreira, pesquisadora, certificou-me de que a identidade do meu filho (a) será preservada, e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa a qualquer momento.

Caso surjam novas perguntas sobre este estudo, posso dirigir-me à pesquisadora a qualquer momento.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Assinatura do responsável pela criança

Nome do responsável pela criança e grau de parentesco

Nome da criança a que se refere este TCLE

Fga. Maria Inês D. da C Ferreira
Doutoranda (Pesquisadora)
CRFa. 6253

Prof. Dr. José M. Poersch
Orientador da tese de doutorado

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS DA PUCRS - Prédio 8º, 4º andar, Telefone: 33203676 Porto Alegre, ____/ ____/ 2004.

O presente documento está baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras para a pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96).

APÊNDICE B

TESTE DE COMPREENSÃO LEITORA (LACUNADO)

O REFORMADOR DA NATUREZA

(Monteiro Lobato)

Américo Pisca-Pisca tinha o hábito de botar defeito em todas as coisas. O mundo para ele estava errado e a natureza só fazia tolices.

- Tolices, Américo?

-Pois então?!.._____ (AQUI / ONTEM) neste pomar você tem _____ (NENHUMA / A) prova disso. Lá está _____ (ELA / AQUELA) jabuticabeira enorme sustentando frutas _____ (PEQUENINAS / GRANDINHAS), e mais adiante vejo _____ (MINHA / UMA) colossal abóbora presa ao _____ (CAULE / TRONCO) duma planta rasteira. Não _____ (ERA / PODIA) lógico que fosse justamente _____ (ALGUM / O) contrário? Se as coisas _____ (TIVESSEM / ESTIVESSEM) de ser reorganizadas por _____ (DEUS / MIM), eu trocava as bolas – _____ (ATIRAVA / COLOCAVA) as jabuticabas na aboboreira _____ (E / MAS) as abóboras na jabuticabeira _____ (SEMPRE / NÃO) acha que tenho razão? _____ (E / SE) assim discorrendo, Américo provou _____ (QUE / ENTÃO) tudo estava errado e _____ (NEM / SÓ) ele era capaz de _____ (DISPOR / APRESENTAR) com inteligência o mundo.

_____ (MAS / QUANDO) o melhor – concluiu – é _____
 (SIM / NÃO) pensar nisso e tirar _____ (UMA / NENHUMA) soneca à
 sombra destas _____ (PLANTAS / ÁRVORES), não acha?

Américo _____ Pisca-Pisca, pisca-piscando que não _____
 (ACABAVA / COMEÇAVA) mais, estirou-se de papo _____ (PARA / EM)
 cima à sombra da _____ (JABUTICABEIRA / ABOBOREIRA).

Dormiu. Dormiu e sonhou. _____ (ACORDOU / SONHOU) com
 o mundo novo, _____ (INTEIRINHO / TAMBÉM) reformado pelas suas mãos.
 _____ (NA / QUE) beleza!

De repente, porém, _____ (DE / NO) melhor do sonho, plaf!,
 _____ (UMA / NENHUMA) jabuticaba cai do galho _____ (MAL /
 BEM) em cima do seu _____ (NARIZ / OLHO). Américo despertou de
 um _____ (BEIJO / PULO). Piscou, piscou. Meditou sobre _____ (O /
 ALGUM) caso e afinal reconheceu _____ (QUE / QUANDO) o mundo não
 estava _____ (BEM / TÃO) malfeito como ele dizia. _____ (E /
 QUANDO) lá se foi para _____ (MESA / CASA) refletindo:

Que espiga!... Pois não é que se o mundo tivesse sido reformado por
 mim a primeira vítima teria sido eu mesmo? Eu, Américo Pisca-Pisca, morto pela
 abóbora por mim posta em lugar da jabuticabeira? Hum!... Deixemo-nos de
 reformas. Fique tudo como está que está tudo muito bom.

APÊNDICE C

TESTE DE COMPREENSÃO LEITORA (MÚLTIPLA ESCOLHA)

REFORMADOR DA NATUREZA

(Monteiro Lobato)

Américo Pisca-Pisca tinha o hábito de botar defeito em todas as coisas. O mundo para ele estava errado e a natureza só fazia tolices.

- Tolicices, Américo?

-Pois então?!.. Aqui neste pomar você tem a prova disso. Lá está aquela jabuticabeira enorme sustentando frutas pequeninas, e mais adiante vejo uma imensa abóbora presa ao caule duma planta rasteira. Não era lógico que fosse justamente o contrário? Se as coisas tivessem de ser reorganizadas por mim, eu trocava as bolas – colocava as jabuticabas na aboboreira e as abóboras na jabuticabeira, não acha que tenho razão?

E assim discorrendo, Américo provou que tudo estava errado e só ele era capaz de dispor com inteligência o mundo.

Mas o melhor – concluiu – é não pensar nisso e tirar uma soneca à sombra destas árvores, não acha?

E Américo Pisca-Pisca, pisca-piscando que não acabava mais, estirou-se de papo para cima à sombra da jabuticabeira.

Dormiu. Dormiu e sonhou. Sonhou com o mundo novo, inteirinho reformado pelas suas mãos. Que beleza!

De repente, porém, no melhor do sonho, plaf!, uma jabuticaba cai do galho bem em cima do seu nariz. Américo despertou de um pulo. Piscou, piscou. Meditou sobre o caso e afinal reconheceu que o mundo não estava tão malfeito como ele dizia. E lá se foi para casa refletindo:

Que espiga!... Pois não é que se o mundo tivesse sido reformado por mim a primeira vítima teria sido eu mesmo? Eu, Américo Pisca-Pisca, morto pela abóbora por mim posta em lugar da jabuticaba ? Hum!... Deixemo-nos de reformas. Fique tudo como está, que está tudo muito bom.

ESCOLHA A ALTERNATIVA CORRETA:

1. O que Américo pisca-pisca tinha o hábito de fazer?
 - A) achar que tudo estava sempre bem
 - B) botar defeito em todas as coisas
 - C) não dar importância para a natureza

2. Qual era o tamanho das frutas que a jabuticabeira sustentava?
 - A) grandinhas
 - B) medianas
 - C) pequeninas

3. Qual era o tamanho da jabuticabeira?
 - A) enorme
 - B) média
 - C) pequena

4. Qual era o tamanho da abóbora?
 - A) pequena
 - B) grande
 - C) média

5. Onde a abóbora era presa?
 - A) no galho de uma árvore grande
 - B) no tronco de uma árvore
 - C) no caule de uma planta rasteira

6. Quando Américo olhou o tamanho das plantas e dos frutos, o que ele pensou que poderia ser feito?
 - A) deixar tudo como estava
 - B) colocar as jabuticabas na abóbora e as abóboras na jabuticabeira
 - C) fazer a abóbora crescer na mesma planta da jabuticabeira

7. O que Américo fez à sombra da jabuticabeira?
 - A) comeu
 - B) conversou
 - C) dormiu

8. O que aconteceu enquanto Américo pisca-pisca dormia?
 - A) uma abóbora rolou até a jabuticabeira
 - B) uma jabuticaba esmagou-se no chão
 - C) caiu uma jabuticaba em seu nariz

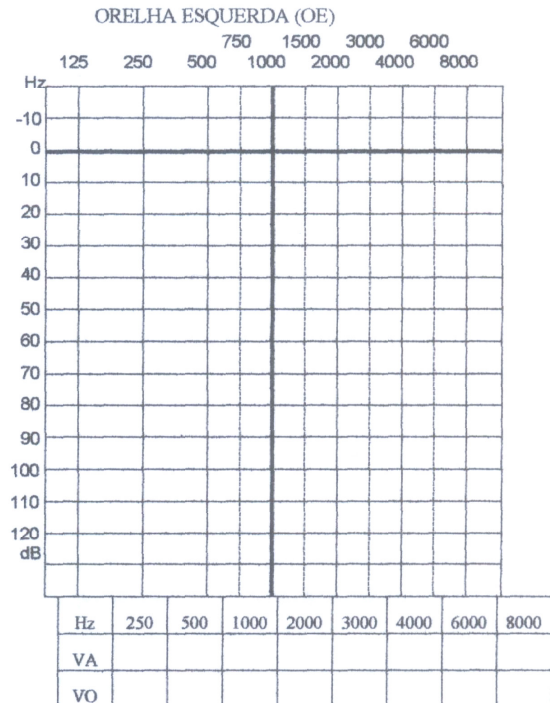
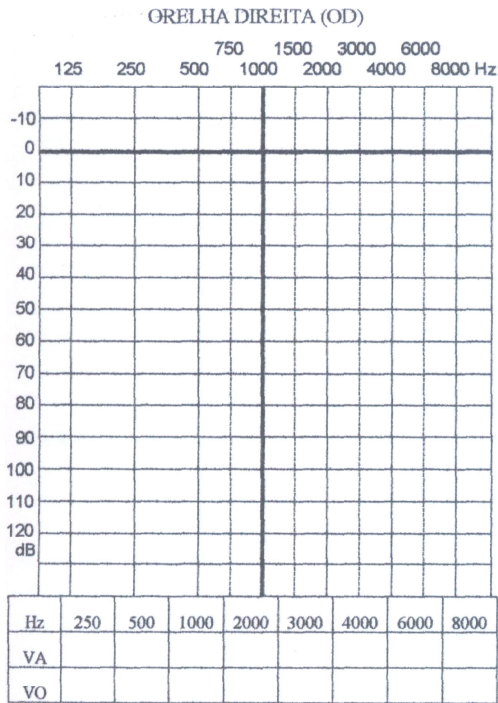
9. Qual foi a conclusão de Américo?
 - A) faria outro tipo de mudança
 - B) deixaria o mundo como está
 - C) continuaria mudando as coisas na natureza

ANEXO A

Avaliação Audiológica

Nome: Data: DN: Idade: Audiômetro Marca/Modelo:

AUDIOMETRIA TONAL LIMINAR



LRF OD: _____ dB
IRF OD: _____ % _____ dB
LRF OE: _____ dB
IRF OE: _____ % _____ dB

PARECER AUDIOLÓGICO

Estagiário(a) responsável

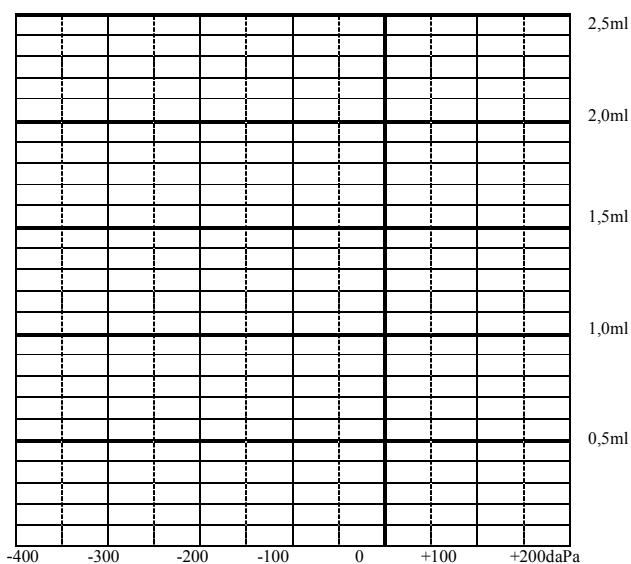
Supervisora responsável

ANEXO B

Imitanciometria

Nome:..... Data:..... Idade:.....DN:Imitanciômetro
marca/modelo.....

TIMPANOMETRIA



COMPLIANCIA

	Orelha direita	Orelha esquerda
Pressão da OM (daPa)	daPa	daPa
Complacência dinâmica (+200daPa)	ml	ml
Complacência estática (pico)	ml	ml
Volume equivalente de ar da OM	ml	ml

REFLEXOS ACUSTICOS

Orelha direita				
Hz	limiar	contralateral	diferencial	ipsilateral
500				
1000				
2000				
4000				

Orelha esquerda				
Hz	limiar	contralateral	diferencial	ipsilateral
500				
1000				
2000				
4000				

Estagiário(a) responsável

Supervisora responsável

ANEXO C

Nome Idade Data

TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS

Série	Integração Binaural		Atenção à Direita		Atenção à Esquerda	
	D	E	D	E	D	E
1	5	4 8 7	5	4 8 7	5	4 8 7
2	4	8 9 7	4	8 9 7	4	8 9 7
3	5	9 8 4	5	9 8 4	5	9 8 4
4	7	4 5 9	7	4 5 9	7	4 5 9
5	9	8 7 5	9	8 7 5	9	8 7 5
6	5	7 9 5	5	7 9 5	5	7 9 5
7	5	8 9 4	5	8 9 4	5	8 9 4
8	4	5 8 9	4	5 8 9	4	5 8 9
9	4	9 7 8	4	9 7 8	4	9 7 8
10	9	5 4 8	9	5 4 8	9	5 4 8
11	4	7 8 5	4	7 8 5	4	7 8 5
12	8	5 4 7	8	5 4 7	8	5 4 7
13	8	9 7 4	8	9 7 4	8	9 7 4
14	7	9 5 8	7	9 5 8	7	9 5 8
15	9	7 4 5	9	7 4 5	9	7 4 5
16	7	8 5 4	7	8 5 4	7	8 5 4
17	7	5 9 8	7	5 9 8	7	5 9 8
18	8	7 4 9	8	7 4 9	8	7 4 9
19	9	4 5 7	9	4 5 7	9	4 5 7
20	8	4 7 9	8	4 7 9	8	4 7 9
Índices	OD x 5=%	OE x 5=%	OD x 5=%	OE x 5=%	OD x 5=%	OE x 5=%

ANEXO D

Nome Idade Data

SSW (Staggered Spondaic Word)

	A B C D				ERRO		E F G H				ERRO
	DNC	DC	EC	ENC			ENC	EC	DC	DNC	
01	bota	fora	pega	fogo		02	noite	negra	sala	clara	
03	cara	vela	roupa	suja		04	minha	nora	nossa	filha	
05	água	limpa	tarde	fresca		06	vaga	lume	mori	bundo	
07	joga	fora	chuta	bola		08	cerca	viva	milho	verde	
09	ponto	morto	vento	fraco		10	bola	grande	rosa	murcha	
11	porta	lápiz	bela	jóia		12	ovo	mole	peixe	fresco	
13	rapa	tudo	cara	dura		14	caixa	alta	braço	forte	
15	malha	grossa	caldo	quente		16	queijo	podre	figo	seco	
17	boa	pinta	muito	prosa		18	grande	venda	outra	coisa	
19	faixa	branca	pele	preta		20	porta	mala	uma	luva	
21	vila	rica	ama	velha		22	lua	nova	taça	cheia	
23	gente	grande	vida	boa		24	entre	logo	bela	vista	
25	contra	bando	homem	baixo		26	auto	móvel	não me	peça	
27	poço	raso	prato	fundo		28	sono	calmo	pena	leve	
29	pera	dura	coco	doce		30	folha	verde	mosca	morta	
31	padre	nosso	dia	santo		32	meio	a meio	lindo	dia	
33	leite	branco	sopa	quente		34	cala	frio	bate	boca	
35	quinze	dias	oito	anos		36	sobre	tudo	nosso	nome	
37	queda	livre	copo	d'água		38	desde	quando	hoje	cedo	
39	lava	louça	guarda	roupa		40	vira	volta	meia	lata	

Total de erros			
DNC (A+H)	DC (B+G)	EC (C+F)	ENC (D+E)
x 2,5 =	x 2,5 =	x 2,5 =	x 2,5 =
OD (% erros) =		OE (% erros) =	
Total % de erros =			

Efeito de ordem	(A+B+E+F) – (C+D+G+H)	
Efeito Auditivo	(A+B+C+D) – (E+F+G+H)	
Inversões		
Tipo A		

ANEXO E

Nome Idade Data

PPS (Pitch Pattern Sequence)

	<i>AO (murmurando)</i>		<i>AO (nomeado)</i>			<i>AO (murmurando)</i>		<i>AO (nomeado)</i>	
1	FFG		GGF		1	FFG		FGG	
2	FGG		GGF		2	FGF		GGF	
3	GFG		FFG		3	GGF		FFG	
4	GFF		GFG		4	FGG		GFG	
5	GFF		GFF		5	GGF		GGF	
6	GGF		FGF		6	FGG		FGG	
7	GGF		FGF		7	GFG		FFG	
8	FGF		FGG		8	FFG		FFG	
9	FFG		FFG		9	FGG		GGF	
10	GFF		GFF		10	GFF		FFG	
11	FGG		GGF		11	FGF		GFG	
12	GFG		FGG		12	GFG		GFG	
13	FFG		FGG		13	GFF		FGF	
14	FFG		GFG		14	FFG		GFF	
15	FGF		FGF		15	FGF		GFG	
16	GFG		GFF		16	GGF		GFG	
17	GFF		GGF		17	FGF		FGF	
18	GGF		FGG		18	GFF		FGG	
19	FGF		FGG		19	GGF		GFF	
20	GGF		GFG		20	FGF		FGF	
21	FGF		FFG		21	GGF		FGG	
22	GGF		FGG		22	FGF		GGF	
23	FFG		GGF		23	GFG		FGG	
24	FGF		GFG		24	FGG		GFF	
25	FFG		GFG		25	FFG		FGF	

26	FGF		FGG		26	GFF		FFG	
27	FGF		FGG		27	FGG		GFF	
28	GFG		GFF		28	GFF		GGF	
29	GFF		GFF		29	FFG		GFF	
30	FFG		GFG		30	GFG		GFG	

ANEXO F

Nome Idade Data

DPS (Duration Pattern Sequence) AO Murmurando AO Nomeando

1	CCL		LLC	
2	CLL		LLC	
3	LCL		CCL	
4	LCC		LCL	
5	LCC		LCC	
6	LLC		CLC	
7	LLC		CLC	
8	CLC		CLL	
9	CCL		CCL	
10	LCC		LCC	
11	CLL		LLC	
12	LCL		CLL	
13	CCL		CLL	
14	CCL		LCL	
15	CLC		CLC	
16	LCL		LCC	
17	LCC		LLC	
18	LLC		CLL	
19	CLC		CLL	
20	LLC		LCL	
21	CLC		CCL	
22	LLC		CLC	
23	CCL		LCC	
24	CLC		LCL	
25	CCL		LCL	
26	CLC		CLL	

27	CLC		CLL	
28	LCL		LCC	
29	LCC		LCC	
30	CCL		LCL	

