

# **A MATURAÇÃO AUDITIVA E O DESENVOLVIMENTO DE DIFERENTES HABILIDADES DO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO**

por

**Janice Mainardi Kaminski**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Linguagem, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena Bolli Mota**  
**Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Keske-Soares**

**Santa Maria, RS, Brasil**  
**2006**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação  
Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**A MATURAÇÃO AUDITIVA E O DESENVOLVIMENTO DE  
DIFERENTES HABILIDADES DO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO**

elaborada por  
**Janice Mainardi Kaminski**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Helena Bolli Mota, Dr<sup>a</sup>.**  
(Presidente/Orientador)

**Tania Maria Tochetto, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

**Carla Aparecida Cielo, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

Santa Maria, 30 de março de 2006.

Ao meu esposo Emerson e ao meu filho Pedro,  
Obrigado pelo amor, compreensão e apoio dedicados durante  
estes dois anos e  
aos meus pais, Nelci e Elvio, pelos valores transmitidos.

Muito Obrigado!

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. **Helena Bolli Mota**, orientadora desta dissertação, agradeço imensamente, pela aceitação em me orientar e pelo precioso tempo decorrido nestes dois anos, em que, juntamente com o Antônio, conseguistes me transmitir confiança, conhecimento e incentivo para conduzir este trabalho.

Passaram-se anos desde que ingressei no Curso de Fonoaudiologia em 1995, em que te chamávamos de *Fashion*, passei pelo Curso de Especialização e agora, no Curso de Mestrado, você sempre esteve ao meu lado, se não física, espiritualmente, pois você é uma pessoa capaz e corajosa frente aos desafios que a vida traz.

A nossa amizade a cada dia se fortalece, e o meu respeito e admiração por você crescem na mesma proporção.

Muito obrigado!

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. **Márcia Keske-Soares**, co-orientadora desta pesquisa, agradeço pela imensa contribuição prestada na minha formação.

Agradeço o apoio e o esforço destinado à leitura deste trabalho.

Admiro a tua força e energia por estar sempre pronta para encarar qualquer desafio que apareça.

A contribuição que trouxe para a minha formação foi imensamente valiosa, e da mesma forma tua amizade.

Muito obrigado!

## **AGRADECIMENTOS**

À coordenação do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da UFSM, inicialmente na pessoa da professora Helena Boli Mota e posteriormente da professora Márcia Keske-Soares, pela dedicação constante no decorrer destes dois anos, em que sempre mostraram-se incansáveis na busca de uma melhor qualidade para o curso de mestrado.

Ao corpo docente do Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, área de concentração Linguagem, representado pelos professores Ângela Ana Maria Toniolo Silva, Carla Aparecida Cielo, Édson Nunes de Moraes, Helena Bolli Mota e Márcia Keske-Soares, pelos conhecimentos e experiências transmitidos para o aperfeiçoamento profissional.

À coordenação do Curso de Fonoaudiologia, representada pela professora anteriormente pela Prof<sup>a</sup>. Márcia Keske-Soares e atualmente pela Prof<sup>a</sup>. Themis Kessler e do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico – SAF, da UFSM, representada pela psicóloga Dina Machado, por permitirem que as avaliações audiológicas e de processamento auditivo fossem realizadas.

À Prof<sup>a</sup>. Tania Maria Tochetto, agradeço pela sua contribuição acadêmica e profissional, em que, ainda como orientadora da monografia de Especialização, sugeriu a idéia de realizar um estudo relacionando à audiológica e à linguagem. Agradeço imensamente por ter fornecido os dados iniciais desta pesquisa, pois sem eles este trabalho não teria ocorrido.

Às professoras Tania Maria Tochetto e Carla Aparecida Cielo, que participaram da banca de defesa desta dissertação, por aceitarem o convite, pelo tempo disponibilizado e pelas importantes contribuições científicas.

À colega de profissão e mestranda Elenara, que com muito empenho e eficiência realizou as avaliações audiológicas e de processamento auditivo.

Aos colegas e amigos da turma de mestrado, que durante estes dois anos também se empenharam em trazer benefícios científicos para nossas aulas, bem como experiências de vida.

Às crianças que participaram desta pesquisa e aos familiares que permitiram sua participação e se dispuseram a trazê-las várias vezes para a realização das avaliações, pois sem elas este trabalho não seria realizado.

Ao professor Luis Felipe Dias Lopes, pela dedicação e competência na realização da análise estatística dos dados.

À minha irmã Anilucia Mainardi, pelo auxílio nas traduções de inglês e pela elaboração do *abstract*.

À professora de português Odila Vizzoto Belinasso, pelo auxílio na análise dos dados referentes à avaliação de linguagem.

À professora Alice Vizzoto, pela minuciosa revisão do português.

Ao amigo Aldo, pelo auxílio em “assuntos aleatórios”.

Aos meus pais, pelo apoio dedicado, principalmente na minha formação pessoal e, acima de tudo, acadêmica e profissional. Pela ajuda em cuidar do Pedro, a fim de que restasse mais tempo para eu me empenhar neste estudo.

Ao meu amado esposo Emerson (Fon), que desde o início me apoiou, incentivou e cooperou para que eu fizesse o curso de mestrado, e que sempre esteve presente me auxiliando neste trabalho. Sua busca e determinação profissional servem de exemplo para qualquer pessoa.

Ao meu amado filho Pedro, pela compreensão nos momentos em que não estive presente para brincar, passear, andar de bicicleta, enfim te dar atenção. Sua energia e vitalidade me ajudaram na realização deste trabalho.

À amiga e psicóloga Eloi, que muitas vezes ouviu minhas ansiedades e angústias, pelo incentivo, apoio e tranqüilidade.

Aos familiares e amigos, que de perto ou de longe, me incentivaram e demonstraram uma grande e forte amizade, transmitida através de palavras, gestos, ações e sentimentos.

A Deus, pelos momentos difíceis em que soube me tranqüilizar e me fornecer força e saúde para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana  
Universidade Federal de Santa Maria

### **A MATURAÇÃO AUDITIVA E O DESENVOLVIMENTO DE DIFERENTES HABILIDADES DO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO**

AUTORA: JANICE MAINARDI KAMINSKI

ORIENTADORA: HELENA BOLLI MOTA

CO-ORIENTADORA: MARCIA KESKE-SOARES

Data e local da defesa: Santa Maria, 30 de Março de 2006.

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar 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 compará-las com as mesmas habilidades em um grupo controle composto por crianças de mesma idade com desenvolvimento normal nas etapas de maturação da função auditiva. A amostra foi constituída por 28 sujeitos sendo 14 do grupo de estudo (GE) e 14 do grupo controle (GC). Os sujeitos do GE apresentaram atraso nas etapas de maturação da função auditiva evidenciado por meio de respostas comportamentais no período de seis a 18 meses. Os sujeitos do GC tiveram maturação auditiva normal nesta idade. Posteriormente, com idades entre sete e 10 anos, as crianças foram chamadas para realizar as seguintes avaliações: avaliação de linguagem quanto aos aspectos de vocabulário, fonologia, uso de classes gramaticais, organização de seqüências lógicas e aspectos léxico-gramaticais, avaliação da consciência fonológica, avaliação da memória de trabalho, avaliação da leitura e da escrita e avaliação do processamento auditivo. Os resultados das avaliações de ambos os grupos foram comparados entre si e para a análise estatística utilizou-se o Teste Não-Paramétrico Kruskal-Wallis. Também foi utilizado o Teste Z para diferença de proporções. Para ambos os testes o nível de significância utilizado foi de 5%. Os resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entre GE e GC na avaliação de linguagem quanto ao número total de elementos gramaticais utilizados, quanto ao uso de pronomes, de adjetivos e de conjunções, quanto à organização de seqüências lógicas e quanto aos aspectos léxico-gramaticais. Também foi observada diferença estatisticamente significativa entre GE e GC nos resultados da avaliação de memória de trabalho na tarefa de repetição de seqüência de dígitos, nos resultados do escore escalar e nos resultados do Teste SSW, como parte da avaliação do processamento auditivo. Nos

resultados das outras avaliações realizadas, embora não tenha ocorrido diferença estatisticamente significativa entre os grupos, verificou-se que os resultados do GE mostraram-se, em sua maioria, inferiores aos valores observados no GC. Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões: a linguagem e a fala apresentaram déficits nos sujeitos com atraso na maturação auditiva; a memória de trabalho apresentou prejuízos em sujeitos que tiveram atraso na maturação auditiva; os sujeitos com atraso na maturação auditiva são considerados de risco para desenvolver alterações no processamento auditivo.

Palavras-chave: Audição; Linguagem; Memória de trabalho; Consciência fonológica; Leitura; Escrita; Processamento Auditivo.

## **ABSTRACT**

Master's Degree Dissertation  
Post-graduation Program in Human Communication Disorders  
Universidade Federal de Santa Maria

### **HEARING MATURATION AND DEVELOPMENT OF DIFFERENT ABILITIES OF THE LEARNING PROCESS**

AUTHOR: JANICE MAINARDI KAMINSKI

ADVISER: HELENA BOLLI MOTA

CO-ADVISER: MÁRCIA KESKE-SOARES

Place and date of public presentation: Santa Maria, March 30<sup>th</sup>, 2006.

This research was carried out aiming to evaluate abilities of language, speech awareness, working memory, reading, writing and learning processing in a group of children from 7:0 to 10:0 years old, who presented delay in the maturation of the auditory pathway. The same abilities were compared with a control group composed by children at the same age of maturation of the auditory pathway. The sample was composed of 28 subjects being 14 part of the studied group (GI) and 14 the control group (GII). The subjects from GI presented delay in the stages of maturation of the auditory pathway using behavioral responses between the period of 6 and 18 months. The subjects from GII had normal hearing maturation at the same age. Afterwards, at the ages between 7 and 10 years old, children were recalled to undergo the following evaluations: language assessment regarding vocabulary, phonology, use of grammatical classes, organization of logical sequences, lexical and grammatical aspects; evaluation of working memory; assessment of phonological awareness; reading and writing evaluations; and assessment of hearing processing. The results of the evaluations of both groups were compared and Kruskal-Wallis non-parametric test was used for statistical analyses. Z Test was also used for determining the proportion differences. For both tests the significance level used was 5 %. The results showed that there was significant statistical difference between GI and GII in the evaluation of language regarding the total number of grammatical elements, the use of pronouns, adjectives and conjunctions, the organization of logical sequences, and regarding the lexical and grammatical aspects. Significant statistical difference between GI and GII was also observed in the results of working memory evaluation of Repeating Digital Sequence task, Scale Score Ranges and SSW Test, as part of the evaluation of the hearing processing.

Although there was no significant statistical difference in the other assessments, we observed that the results for GI were lower than the results observed for GII. The results obtained reached the following conclusions: delay in the maturation of the auditory pathway caused deficits in the development of language and speech; working memory presented damage in subjects who had delay in the hearing maturation; and the subjects with delay in the hearing maturation are likely to develop alterations in the hearing processing.

Keywords: Hearing; Language; Working memory; Phonological awareness; Reading; Writing; Hearing processing.

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Distribuição do número total de sujeito de ambos os grupos em relação a cada faixa etária ..... 59
- Quadro 2 - Distribuição dos pais dos sujeitos avaliados quanto ao nível de escolaridade ..... 60

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Distribuição dos resultados da avaliação de linguagem .....	77
TABELA 2 – Distribuição do uso das classes gramaticais .....	78
TABELA 3 – Distribuição do número de sujeitos de cada grupo em relação aos resultados da Avaliação do Vocabulário .....	79
TABELA 4 – Distribuição dos sujeitos com resultados obtidos na avaliação de fala .....	79
TABELA 5 – Distribuição dos resultados da Avaliação de Memória de Trabalho ....	80
TABELA 6 – Distribuição do número de sujeitos de ambos os grupos em relação à Avaliação de Memória – Escore Escalar .....	80
TABELA 7 – Distribuição dos resultados obtidos na Avaliação de Consciência Fonológica (CONFIAS) .....	81
TABELA 8 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos GE e GC conforme a série escolar freqüentada .....	82
TABELA 9 – Distribuição do número de sujeitos em relação às repetições escolares no GE e no GC .....	82
TABELA 10 – Distribuição dos resultados das Avaliações de Leitura e Escrita .....	83

TABELA 11 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos GE e GC em relação à Avaliação da Compreensão de Leitura – Memória de Eventos .....	84
TABELA 12 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos GE e GC em relação à Avaliação da Compreensão de Leitura – Compreensão Inferencial .....	84
TABELA 13 – Distribuição dos resultados das Avaliações de Processamento Auditivo .....	85
TABELA 14 – Distribuição do número de sujeitos de ambos os grupos em relação ao Teste SSW .....	86
TABELA 15 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos estudados em relação à classificação do Teste SSW .....	86
TABELA 16 – Distribuição dos resultados individuais dos sujeitos do GE quanto à idade cronológica, série escolar, avaliação de fala, memória de trabalho e consciência fonológica .....	133
TABELA 17 – Distribuição dos resultados individuais dos sujeitos do GE quanto à avaliação de linguagem .....	134
TABELA 18 – Distribuição dos resultados individuais dos sujeitos do GE quanto à avaliação de leitura, escrita, e avaliação do processamento auditivo .....	135
TABELA 19 – Distribuição dos resultados individuais dos sujeitos do GC quanto à idade cronológica, série escolar, avaliação de fala, memória de trabalho e consciência fonológica .....	136

TABELA 20 – Distribuição dos resultados individuais dos sujeitos do GC quanto à avaliação de linguagem ..... 137

TABELA 21 – Distribuição dos resultados individuais dos sujeitos do GC quanto à avaliação de leitura, escrita, e avaliação do processamento auditivo ..... 138

## LISTA DE REDUÇÕES

AFC – Avaliação Fonológica da Criança  
BERA – Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico  
CONFIAS – Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Seqüencial  
C.F. Fonemas – Consciência Fonológica de Fonemas  
C.F. Sílabas – Consciência Fonológica de Sílabas  
C.F. Total – Consciência Fonológica Total  
CI – Compreensão Inferencial  
dBNA – Decibel Nível de Audição  
dBNS – Decibel Nível de Sensação  
D.V. – Desvio Padrão  
DVU – Designação por Vocábulos Usuais  
GE – Grupo de Estudo  
GC – Grupo Controle  
IPRF – Índice Percentual de Reconhecimento de Fala  
ITPA – Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas  
LRF – Limiar de Reconhecimento de Fala  
ME – Memória de Eventos  
MIA – Medidas de Imitância Acústica  
UTI – Unidade de Tratamento Intensivo  
RA – Reflexo Acústico  
RCP – Reflexo Cócleo-palpebral  
RS – Rio Grande do Sul  
SAF – Serviço de Atendimento Fonoaudiológico  
Teste ABFW – Teste de Linguagem Infantil  
Teste PSI – Pediatric Speech Intelligibility  
Teste SSW – Sttagered Spondaic Word  
TPD – Teste de Padrão de Duração  
TPF – Teste de Padrão de Frequência  
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Protocolo de Avaliação Audiológica Básica .....	124
ANEXO B – Avaliação léxico-gramatical .....	125
ANEXO C – Apresentação dos 40 itens utilizados na versão em português do teste SSW .....	126
ANEXO D – Análise Quantitativa da Média de acertos .....	127
ANEXO E – Protocolo de Avaliação do Teste de Padrões de Frequência .....	128
ANEXO F - Protocolo de Avaliação do Teste de Padrões de Duração .....	129

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	131
APÊNDICE B – Resultados obtidos nesta pesquisa relativos ao GE .....	133
APÊNDICE C – Resultados obtidos nesta pesquisa relativos ao GC .....	136

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	11
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	12
<b>LISTA DE REDUÇÕES</b> .....	15
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	16
<b>LISTA DE APÊNDICES</b> .....	17
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	20
<b>1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	23
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	57
2.1 Amostra .....	57
2.2 Critérios de inclusão na amostra .....	60
2.3 Avaliações realizadas para coleta de dados.....	62
2.3.1 Avaliação de linguagem .....	63
2.3.1.1 Avaliação do vocabulário .....	63
2.3.1.2 Avaliação da fonologia .....	64
2.3.1.3 Avaliação do uso das classes gramaticais .....	64
2.3.1.4 Avaliação das seqüências lógicas .....	65
2.3.1.5 Avaliação léxico-gramatical .....	66
2.3.2 Avaliação da memória de trabalho .....	67
2.3.3 Avaliação da consciência fonológica .....	68
2.3.4 Avaliação da leitura e escrita .....	69
2.3.4.1 Avaliação de leitura de palavras isoladas .....	70
2.3.4.2 Avaliação da compreensão de leitura .....	71
2.3.4.3 Avaliação do tempo de leitura de texto .....	71
2.3.4.4 Avaliação da escrita .....	72
2.3.5 Avaliação do processamento auditivo .....	72
2.3.5.1 Teste SSW .....	73
2.3.5.2 Teste de padrões de frequência e teste de padrões de duração .....	74
2.4 Procedimentos de análise dos dados .....	75
<b>3 RESULTADOS</b> .....	76
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	88
4.1 Considerações finais .....	108

<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>110</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>111</b>
<b>OBRAS CONSULTADAS .....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>130</b>

## INTRODUÇÃO

A habilidade auditiva é responsável pela adequada assimilação da informação auditiva que, por sua vez, necessita ser interpretada corretamente, para que ocorra a elaboração dos processos mentais.

O sistema nervoso auditivo central, formado por vias auditivas centrais e por estruturas subcorticais e corticais, amadurece após o nascimento. A maturação auditiva pode interferir no desenvolvimento de certas habilidades da criança, tais como: linguagem, memória, consciência fonológica, fala, aprendizagem e processamento auditivo.

O processamento da informação auditiva deve ser realizado pelo sistema responsável pela audição, o qual deve estar íntegro, anatômica e fisiologicamente. O atraso na maturação desta função denota uma alteração funcional nas estruturas do sistema nervoso auditivo central que, por sua vez, pode apresentar dificuldades em processar adequadamente a informação, podendo trazer déficits ao desenvolvimento da criança.

Diversos autores relatam que o amadurecimento do sistema nervoso auditivo central ocorre até a adolescência, e que a função auditiva deve ser avaliada constantemente, a fim de verificar se a maturação está acontecendo de forma adequada.

Através das respostas comportamentais auditivas, pode-se verificar como a maturação da função auditiva está ocorrendo nos primeiros dois anos de vida da criança. Esses anos são considerados o período crítico para o desenvolvimento de várias habilidades infantis.

A realização deste trabalho justifica-se por se constituir em uma tentativa de esclarecer um pouco mais sobre a relação entre o atraso na maturação auditiva, evidenciado durante os primeiros anos de vida da criança, e as possíveis conseqüências que esse atraso pode gerar posteriormente nas habilidades de linguagem, fala, memória de trabalho, consciência fonológica, leitura, escrita e de processamento auditivo.

Uma melhor compreensão da relação existente entre o atraso na maturação auditiva e o desenvolvimento das habilidades de linguagem, fala, memória de trabalho, consciência fonológica, leitura, escrita e processamento auditivo serviria para auxiliar a detecção precoce de déficits nessas habilidades. Portanto, seria possível amenizar e prevenir dificuldades que advêm ao longo do desenvolvimento infantil.

Assim, esse estudo teve por objetivo avaliar as habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, leitura, escrita e processamento auditivo em um grupo de crianças com idade entre 7 e 10 anos, que apresentaram atraso na maturação da função auditiva entre 6 e 18 meses, e compará-las com um grupo controle composto por crianças de mesma idade com desenvolvimento normal nas etapas de maturação da função auditiva.

No primeiro capítulo, é apresentada a revisão bibliográfica que está composta de fundamentos teóricos sobre o desenvolvimento auditivo, maturação auditiva, atraso na maturação auditiva relacionado com as habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, aprendizagem e processamento auditivo.

O segundo capítulo apresenta a metodologia, incluindo a caracterização da amostra e os critérios para sua seleção, as avaliações realizadas e os procedimentos de análise dos dados.

No terceiro capítulo, são expostos os resultados obtidos, que são, a seguir, comentados e discutidos no quarto capítulo, comparando-os com a literatura utilizada.

No quinto capítulo, por fim, são expostas as conclusões do presente estudo.

## 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, serão apresentados fundamentos teóricos e pesquisas relacionadas ao tema deste estudo que foram encontrados na literatura consultada. As citações referenciadas na presente pesquisa seguiram a ordem cronológica de publicação.

Ewing & Ewing (1944) descreveram o "Teste de Distração" para crianças de seis a 18 meses. Neste teste, um examinador, usando um estímulo visual, obtém a atenção da criança. Quando isto ocorre, retira o estímulo visual e, imediatamente, outro examinador apresenta o estímulo sonoro. A resposta esperada é o giro da cabeça em direção à fonte sonora.

Griffiths (1954) já relatava que existe um período crítico para o desenvolvimento da linguagem durante os dois primeiros anos de vida.

Chun, Pawsat & Forster (1960) estudaram a habilidade de localização sonora em 26 crianças sem risco de deficiência auditiva e sem alterações neurológicas, entre duas e 49 semanas de vida. Os autores observaram resposta de localização sonora a partir do quarto mês de vida, sendo que todas as crianças de seis meses localizavam sons em pelo menos uma direção. Discutiram também os experimentos neurofisiológicos que evidenciavam a função do lobo temporal na localização sonora, concluindo que a ausência da habilidade de localização sonora, em crianças com acuidade auditiva normal, poderia ser um indicador de alterações em nível central.

Murphy (1962) estabeleceu o conceito original de comportamento auditivo. Segundo o autor, as respostas comportamentais a estímulos sonoros sinalizariam as etapas do desenvolvimento auditivo de crianças ouvintes, que ocorrem no primeiro

ano de vida, e refletiriam o processo de maturação do sistema nervoso central. O mesmo autor elaborou ainda a primeira escala de desenvolvimento auditivo, através da observação de crianças normais no primeiro ano de vida, delineando as etapas de aquisição da habilidade de localização sonora.

Segundo Murphy (*op.cit.*), crianças de três meses viravam a cabeça em direção ao som, porém ainda não apresentavam localização completa. Aos quatro meses, as crianças localizavam os sons para a direita lateralmente. Aos cinco meses localizavam os sons lateralmente, sendo que 60 % para a direita e 40 % para a esquerda. Aos cinco meses e meio, as crianças começavam a localizar sons abaixo do nível da orelha de forma indireta. Aos sete meses, localizavam sons para baixo e indiretamente para cima. Aos nove meses, os sons eram localizados diretamente para baixo e para cima. O autor considerou que a habilidade de localização sonora poderia fornecer indícios do nível de desenvolvimento da criança.

Para Baddeley & Hitch (1974), o termo memória de trabalho é utilizado para descrever o sistema da memória de curto prazo que está envolvido no processamento temporário e na estocagem da informação. A memória de trabalho exerce um papel importante no armazenamento da informação de diversas atividades e habilidades cognitivas complexas. Isto é válido para o domínio e compreensão da linguagem e aquisição do vocabulário.

Kutzberg *et al.* (1979) realizaram um estudo comparativo do desempenho neurocomportamental em um grupo de 118 crianças nascidas pré-termo, e em um grupo de 76 crianças nascidas a termo e sem intercorrências. A Escala de Desenvolvimento Neurocomportamental utilizada incluía 21 testes referentes a quatro itens: Orientação Visual e Auditiva, Mobilidade Ativa, Respostas Reflexas e Tônus Passivo. O item em que houve maior diferença entre os grupos testados foi o de orientação a estímulos sonoros e visuais, no qual as crianças nascidas pré-termo tiveram desempenho pior. Das crianças nascidas a termo, 96% apresentaram orientação à voz, enquanto que das nascidas pré-termo apenas 32% apresentaram esta resposta. Os autores citados concluíram que a falta de orientação a sons poderia ser um sinal indicativo de comprometimento neurológico.

Swift *et al.* (1981) estudaram a resposta de localização da voz em crianças de seis a nove meses, investigando se o padrão atípico destas respostas levaria a alterações de linguagem posteriormente. Avaliaram 26 crianças com audição normal e ausência de risco para alteração de desenvolvimento. Entre seis e nove meses, nove destas crianças tinham apresentado respostas atípicas, e 13, respostas normais de localização. Das 26 crianças, 22 retornaram aos quatro anos para avaliação de linguagem. Das nove crianças que apresentaram respostas atípicas, 70% apresentavam alteração de linguagem aos quatro anos. Entretanto nenhuma das 13 crianças com respostas normais de localização entre seis e nove meses apresentava alteração de linguagem aos quatro anos. Os autores concluíram que crianças com localização sonora atípica, sem perda auditiva, deveriam ser consideradas de risco para alteração de linguagem, e acreditam que a habilidade de localização sonora poderia ser usada para predizer as habilidades lingüísticas futuras.

O sistema auditivo, segundo Boothroyd (1982), detecta e interpreta as vibrações sonoras através de três componentes: condutivo, sensorial e neural. Os componentes condutivo e sensorial encontram-se totalmente desenvolvidos e funcionantes no nascimento. Já o componente neural irá passar por um processo de maturação ao longo dos primeiros anos de vida da criança, onde a aprendizagem contribuirá para o total desenvolvimento das habilidades auditivas perceptuais.

Fisch (1983) referiu que o estudo da maturação do sistema auditivo está ganhando importância crescente porque ajuda a interpretar corretamente certos aspectos do comportamento auditivo em crianças, e que o desenvolvimento e a maturação do sistema auditivo são essenciais ao se analisar o comportamento auditivo. O sistema auditivo deve ser estudado não apenas em relação ao desenvolvimento da função isolada, mas, sim, no seu desenvolvimento integrado. O processo de desenvolvimento integrado do sistema auditivo nos permite entender as peculiaridades do comportamento auditivo nas crianças. A descoberta da direção e localização da fonte sonora desenvolve-se gradativamente. Essas habilidades se encontram completamente desenvolvidas somente quando as vias auditivas amadurecerem e quando a função estiver bem integrada com o amadurecimento do sistema motor.

Downs (1984) também estudou o nível de maturação do sistema nervoso central através de testes de percepção auditiva, utilizando testes de localização da fonte sonora.

Fonseca (1984) relatou que o processamento auditivo envolve as funções de discriminação, identificação, seqüencialização e memória, sendo crucial para a leitura oral. A criança com dificuldade de memória e seqüencialização auditiva tem uma inadequada utilização da linguagem.

Segundo Byrne & Miller (1985), a identificação de formas leves de disfunção do sistema nervoso central ou prejuízo no desenvolvimento não são detectadas precocemente, ocasionando maiores prejuízos à criança. Dados relativos à detecção precoce de padrões desviantes da maturação anatômica e neurofisiológica do sistema auditivo podem identificar déficit na função do sistema nervoso central. Em um estudo, compararam as respostas cardíacas a estímulos de fala sintetizada em 42 crianças normais e 11 crianças consideradas de risco para a deficiência auditiva (DA). Concluíram que crianças de alto risco apresentam diferenças na habilidade de processar estímulos verbais. A persistência do desvio a partir dos seis meses tem, segundo os autores, significância clínica e indica risco de alteração de linguagem.

De acordo com Mencher (1985), durante o primeiro ano de vida da criança, a estimulação auditiva seria importante para o desenvolvimento mental e influenciaria fortemente a formação de associações representadas por símbolos no sistema de linguagem. Alguns padrões de comportamento ou de respostas eletrofisiológicas poderiam ser indicativos de prejuízos de fala, linguagem ou de cognição. Tais padrões de respostas anormais seriam observados frente à estimulação auditiva, sendo eles: ausência de respostas a estímulos sonoros, na audiometria comportamental e/ou eletrofisiológica, com acuidade auditiva normal; resposta paradoxal (exacerbada) para estímulos acústicos rotineiros; ausência de adaptação frente a estímulos sonoros repetidos.

Mencher (*op.cit.*) estudou 32 crianças com audição normal que falharam no “*screening*” de recém-nascidos e 32 crianças que não falharam. Após oito anos,

esta amostra foi avaliada, e o grupo que apresentou falha exibiu déficit de linguagem, de fala e/ou cognitivo ou desordem na audição central. Este autor encontrou maior ocorrência de alterações do Sistema Nervoso Central em crianças que não localizaram os estímulos sonoros na época esperada, ressaltando que as crianças do grupo de alto risco apresentaram respostas de localização sonora mais tardia e mantiveram, por mais tempo, respostas de padrões mais primitivos (reflexo cócleo-palpebral e sobressalto), enquanto que as crianças de baixo risco apresentaram respostas mais elaboradas. O mesmo autor enfatiza ainda que padrões específicos de respostas a estímulos sonoros poderiam, em estudo longitudinal, ter uma significância clínica na identificação de alterações de linguagem, fala e cognição, sugerindo que as crianças que não respondessem adequadamente a estímulos sonoros, tendo acuidade auditiva normal, fossem consideradas de risco para atraso de desenvolvimento. Observa ainda que, para identificar as crianças de risco para alteração de linguagem, seria necessária a realização de avaliações audiológicas periódicas nesta população, sugerindo que tais crianças fossem incluídas em programas de observação comportamental e estimulação de linguagem, de forma a fornecer todas as oportunidades para um desenvolvimento normal.

Jaffe *et al.* (1986) realizaram um estudo com o objetivo de testar a hipótese de que crianças de alto risco que demonstram imaturidade de localização de estímulos sonoros têm maior probabilidade de apresentar disfunções neurodesenvolvimentais. Neste estudo, avaliaram 112 crianças entre oito e nove meses de idade, observando a resposta de localização da fonte sonora e correlacionando o resultado desta avaliação com o da avaliação de desenvolvimento global, realizada seis meses mais tarde. Os autores encontraram associação estatisticamente significativa entre a habilidade de localização sonora e o desempenho motor e mental segundo a Escala Bayley de Desenvolvimento. Concluíram que crianças pré-termo podem apresentar atraso de localização auditiva, sugestivo de alterações neurológicas, indicando risco de alteração de linguagem.

Launay & Borel-Maysony (1986) referiram que a linguagem é um dos aspectos fundamentais para a comunicação humana e a audição exerce função fundamental para o desenvolvimento da linguagem oral. Relataram que,

inicialmente, a criança passa por uma etapa do desenvolvimento, chamada de etapa motora, a qual precede o desenvolvimento da linguagem falada. Com o desenvolvimento desta etapa surgem os primeiros sons (o balbucio). No início do processo de aquisição da linguagem, o organismo humano encontra-se neurologicamente imaturo. Ao sofrer estimulação do meio ambiente, passa a desenvolver as funções ligadas ao desenvolvimento da linguagem. Através do amadurecimento da função auditiva, a criança passa a ter a possibilidade de exercitar o seu sistema fonológico.

Downs & Roeser (1988) relataram que as habilidades de linguagem são desenvolvidas concomitantemente às habilidades do processamento auditivo. Isso explicaria as dificuldades escolares por alteração do processamento, as quais são evidenciadas por dificuldades de localização sonora e déficit de atenção.

Em estudo realizado por Greemberg & Crnic (1988), foram avaliados 30 neonatos pré-termo e 30 neonatos nascidos a termo, desde o nascimento até dois anos. O desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem foi avaliado aos quatro, 12 e 24 meses de idade corrigida. Os resultados indicaram diferenças estatisticamente significativas entre as crianças nascidas a termo e pré-termo, principalmente no desenvolvimento motor. Entretanto, aos dois anos não encontraram mais diferenças entre os grupos.

Musiek & Gollegly (1988), em estudo realizado com crianças com distúrbio de aprendizagem, encontraram pouca melhora de resposta em testes dicóticos com o aumento da idade. Os autores associaram este dado com a possível maturação tardia do corpo caloso, área envolvida nos testes dicóticos. Na conclusão, afirmaram que os aspectos da maturação são de especial interesse em casos de distúrbios de aprendizagem, pois ocorrem em crianças que freqüentemente apresentam atraso no desenvolvimento das habilidades auditivas.

Katz & Wilde (1989) relacionaram as habilidades de percepção auditiva, funções de linguagem e articulação, referindo que os problemas de audição periférica não podem explicar todas as dificuldades que as crianças apresentam. Os autores citaram algumas dificuldades que ocorrem em conseqüência dos distúrbios

da percepção auditiva em crianças: dificuldade na discriminação figura-fundo, atenção auditiva, limitações na memória e evocação, atraso de desenvolvimento de linguagem receptiva, habilidade interativa pobre, dificuldade em seqüencializar sons, dificuldade com fonemas, problemas com fala de tempo alterado, habilidades de linguagem e dificuldade de leitura e soletração. Os autores comentaram que os profissionais têm um papel importante na avaliação e acompanhamento das crianças que apresentam estas limitações.

Segundo os autores (*op.cit.*) o processamento auditivo ou percepção auditiva, é considerado um tópico importante, pois contribui para o desenvolvimento da fala, linguagem, leitura e na linguagem compreensiva. Assim, a consequência da percepção auditiva encontrar-se alterada, é o surgimento de alterações de linguagem.

De acordo com Northern & Downs (1989), do ponto de vista fisiológico, o aparelho auditivo do bebê seria plástico, isto é, poderia ser modificado não apenas por alteração anatômica, mas também por variações nos estímulos acústicos. Referiram que, concomitantemente à maturação da função auditiva, ocorreria o desenvolvimento da fala e das habilidades da linguagem. Durante os primeiros quatro meses de vida, o comportamento auditivo do bebê não sofreria mudança acentuada, pois mesmo possuindo audição normal, seus reflexos integrativos e sua coordenação motora-auditiva não estariam bem estabelecidos para fornecer respostas precisas. Por volta dos quatro meses, a criança daria um grande passo para a maturidade auditiva, quando começasse a tentar localizar a fonte sonora e responder para sons de baixa intensidade. Aos sete meses, a criança seria capaz de encontrar a fonte sonora abaixo (de forma indireta) e ao lado. Com 12 meses, a criança já localizaria indiretamente sons acima do nível dos olhos. E, finalmente, aos 13 meses, sua resposta de orientação estaria completamente amadurecida.

Russo & Santos (1989) referiram que o desenvolvimento normal da compreensão da linguagem depende do funcionamento normal dos processos auditivos para receber e transmitir, perceber, lembrar os sons e integrar as experiências sonoras. A maturação da resposta auditiva dependeria de vários aprendizados realizados no primeiro ano de vida da criança.

Almeida *et al.* (1990) aplicaram a versão em português do teste de logoaudiometria sensibilizada infantil (Teste PSI) em 22 crianças com deficiência no aprendizado e em 22 com aproveitamento escolar normal. Os autores verificaram que há uma deficiência funcional das vias auditivas centrais numa grande parcela das crianças com deficiência de aprendizado.

Forslund & Bjerre (1990) realizaram estudo longitudinal comparando o desenvolvimento de 46 crianças nascidas pré-termo com o desenvolvimento de 26 crianças nascidas a termo. As avaliações, utilizando a Escala Griffiths de Desenvolvimento, foram realizadas em quatro períodos etários: 40 semanas de idade gestacional corrigida, nove meses, 18 meses e quatro anos. Os autores encontraram diferenças de desenvolvimento entre os grupos, sendo que as crianças nascidas pré-termo apresentaram desempenho inferior em relação às crianças nascidas a termo, nos aspectos motor, cognitivo e de linguagem. Das 42 crianças que compareceram à avaliação de linguagem aos quatro anos, 27 (64,3%) eram normais, 12 (28,5 %) necessitavam de terapia de linguagem e três (7 %) apresentavam atraso de linguagem. Concluíram que crianças nascidas pré-termo podem apresentar maior freqüência de anormalidades no desenvolvimento mental, auditivo, visual e de linguagem.

Hirsch (1991) realizou acompanhamento audiológico de 47 crianças, sendo 23 crianças normais e 24 crianças com atraso de desenvolvimento, do primeiro ano de vida até os 10 anos de idade. Estudou crianças difíceis de testar, que falharam no teste comportamental, que foram encaminhadas para avaliação eletrofisiológica e acompanhadas até 10 anos de idade através de observação comportamental, audiometria de reforço visual e audiometria lúdica. A autora concluiu que crianças que não responderam de modo compatível com sua “idade de desenvolvimento” deveriam ser consideradas de risco para alteração de linguagem.

Pereira (1991) enfatizou a importância da maturidade biológica no processo de desenvolvimento da linguagem, principalmente nos dois primeiros anos de vida.

Segundo Northern & Downs (1991), quanto maior a privação da estimulação da percepção auditiva, menos eficiente será a habilidade da criança desenvolver a linguagem oral.

Azevedo (1993) descreveu as etapas do desenvolvimento auditivo. Segundo o estudo, crianças de zero a três meses de idade apresentariam respostas de atenção ao som (parada da atividade ou sucção, franzir testa ou sobrancelhas, arregalar ou abrir os olhos), sobressalto e reflexo cócleo-palpebral (RCP), classificados como reflexos e automatismos primários. Entre três e seis meses de idade, a criança seria capaz de localizar a fonte sonora no plano lateral. Dos seis aos nove meses de idade, a criança realizaria a localização lateral (direita/esquerda), localização indireta para baixo e para cima. Dos nove aos treze meses de idade, a criança seria capaz de localizar a fonte sonora diretamente para baixo e indiretamente para cima. Por fim, dos treze aos dezoito meses, a criança localizaria o som diretamente em todas as direções. O RCP para sons intensos permaneceria presente em todas as faixas etárias estudadas, de forma que sua ausência poderia ser considerada um indicador de risco significativo de perda auditiva.

A mesma autora (*op. cit.*) também realizou uma pesquisa com 194 crianças no primeiro ano de vida, quando foram estudadas as etapas sucessivas de desenvolvimento auditivo. Das crianças que apresentaram desvio persistente da normalidade, consideradas como com alteração do processamento auditivo central, 80% apresentaram atraso de linguagem posterior. Esses achados sugerem que o acompanhamento do desenvolvimento auditivo das crianças de alto-risco no primeiro ano de vida possa auxiliar na identificação precoce das alterações do processamento auditivo central e das crianças de risco para alteração de linguagem. A autora refere que pesquisas têm sido realizadas para conhecer melhor as etapas de desenvolvimento da audição em crianças, abrangendo desde estudos da audição na vida intra-uterina, até a evolução das respostas, das reações mais primitivas às mais complexas, que refletem a maturação do sistema auditivo central.

Gathercole & Baddeley (1993) evidenciaram que desde o nascimento a criança é exposta ao modelo do adulto de linguagem oral. As informações são

armazenadas, inicialmente, na memória de curto prazo. Esta memória permite transferir as informações e as propriedades fonológicas da língua para a memória duradoura: a memória de longo prazo. Estes modelos lingüísticos armazenados na memória de longo prazo fornecerão, posteriormente, suporte para a fala espontânea da criança.

Segundo Musiek, Baran & Pinheiro (1993) a base da desordem do processamento auditivo em crianças poderia ser uma desordem neurológica, uma desorganização morfológica ou um atraso maturacional.

Pereira (1993) comentou que os pesquisadores e clínicos mostram-se atentos aos distúrbios da audição que vão além do processo periférico da audição, abrangendo o processamento dos estímulos acústicos, tais como a discriminação, atenção, reconhecimento, localização, memória e compreensão.

Matschke *et al.* (1994) realizaram investigações anatômicas em 39 cérebros humanos com idades entre 29 semanas de desenvolvimento até 70 anos de vida. Foi demonstrado que a mielinização das vias auditivas, como uma condição prévia para a maturação funcional, acontece durante o primeiro ano de vida. A maturação funcional foi analisada com técnicas eletrofisiológicas. O desenvolvimento normal depende da estimulação adequada durante certos períodos sensíveis no primeiro ano de vida, como também o uso contínuo do sistema auditivo central e de fala.

Zaleski (1994) realizou um estudo no qual o tempo de transmissão central em exames de ABR foi avaliado. A amostra foi composta de um grupo de crianças jovens com atraso no desenvolvimento da fala. A idade destas crianças estava entre dois anos e seis meses e quatro anos. Os sujeitos pesquisados falavam somente algumas palavras, tinham uma audição boa, um quociente de inteligência bom em testes não verbais e uma boa compreensão de fala. Os tempos de transmissão central destes sujeitos foram (intervalos de interondas I-III, III-V, I-V) mais longos que nas crianças normais. Este alongamento da latência pode ser um sinal de mielinização atrasada das vias neurais, uma causa provável também do atraso no desenvolvimento da fala destas crianças.

Durante a convenção anual da American Speech and Hearing Association (ASHA), em 1995, foi deliberada a necessidade de estudos envolvendo a investigação e descrição dos mecanismos neuromaturacionais subliminares ao processamento das informações auditivas.

Segundo Azevedo, Vieira & Vilanova (1995), a população de crianças nascidas pré-termo e atendidas em UTI Neonatal tem sido considerada de risco para alterações auditivas. Os autores analisaram as respostas comportamentais a estímulos sonoros em dois grupos: o primeiro, composto por crianças nascidas a termo sem intercorrências; e o segundo, por crianças nascidas pré-termo e atendidas em UTI Neonatal. Foram analisadas ainda as respostas comportamentais a estímulos sonoros considerando o atraso nas respostas, a idade e fatores de risco. As crianças do grupo de alto risco apresentaram padrão de desenvolvimento auditivo diferente das do grupo de baixo risco, de forma estatisticamente significativa, a partir de três meses, caracterizado por atraso da habilidade de localização sonora. Os autores constataram que as crianças nascidas pré-termo eram mais propensas a apresentar alterações do desenvolvimento, incluindo o auditivo.

De acordo com Azevedo *et al.* (1995), não existem muitos trabalhos que se proponham a estudar o processamento auditivo de bebês durante o primeiro ano de vida, a fim de identificar alterações auditivas centrais, para que se possa intervir preventivamente em relação às eventuais alterações de linguagem e do aprendizado. Estes autores também observaram que crianças com acuidade auditiva comprovadamente normal, que apresentavam dificuldade de localização sonora, apresentavam, quando acompanhadas longitudinalmente, alteração do processamento auditivo central e atraso no processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. Para os autores, crianças que apresentam alteração na qualidade de respostas a estímulos acústicos e/ou distúrbio de desenvolvimento auditivo devem ser consideradas de risco para alteração do processamento auditivo central, que poderá acarretar alteração de linguagem e de aprendizado. A identificação deste risco durante o primeiro ano de vida propicia a intervenção precoce, através de orientação familiar, prevenindo alterações futuras.

Ciasca (1995) afirmou que as habilidades auditivas melhoram conforme a criança vai crescendo e desenvolvendo sua capacidade de aprender por meio da audição, refletindo o processo de maturação neurológica. Salientou ainda, que o processo de alfabetização exige que se leve em conta o processo da informação auditiva e da integração auditivo-visual, pois um estado comprometido pode prejudicar o aprendizado escolar.

Moore, Perazzo & Braun (1995) referiram que o bebê, ao nascer, geralmente apresenta um desenvolvimento de baixo nível sensorial motor, mas que a sua sofisticação auditiva contrasta grandemente com o ouvido neonatal pobremente desenvolvido na maioria de outros mamíferos. Apontaram ainda que, as habilidades do recém-nascido sugerem que o sistema auditivo passou por uma maturação de absoluta sensibilidade, localização de som e padrão de percepção complexo antes do nascimento, e que estas habilidades continuam desenvolvendo-se após o nascimento.

Suzuki *et al.* (1995) realizaram estudo com o objetivo de comparar as respostas de localização sonora em crianças de seis a 16 meses de idade cronológica, comparando o desempenho de crianças nascidas a termo e sem intercorrências com o de crianças nascidas pré-termo, com intercorrências e atendidas em UTI Neonatal, no Hospital São Paulo da Escola Paulista de Medicina. Concluíram que as crianças pré-termo apresentavam atraso de respostas de localização sonora, evidenciando o atraso no desenvolvimento auditivo.

Segundo Azevedo (1996), nos últimos anos houve um crescente interesse em estudar as habilidades auditivas de crianças, correlacionando-se às habilidades de linguagem e aprendizagem. Para a autora, muitos problemas de linguagem, fala e aprendizagem são atribuídos à dificuldade de processamento dos estímulos acústicos. A autora referiu que, além de apresentar acuidade auditiva normal, a criança deve ser capaz de prestar atenção, detectar, discriminar e localizar sons, além de memorizar e integrar experiências auditivas, para atingir o reconhecimento e a compreensão da fala.

Cruz & Pereira (1996) realizaram um estudo com objetivo de comparar as respostas de avaliação do Processo Auditivo Central em relação às provas: Localização Sonora, Memória Auditiva Seqüencial Não Verbal e Memória Auditiva Seqüencial Verbal e as respostas da Avaliação de Linguagem em relação às provas de Fonoarticulação, Recepção Oral, Código Gráfico, Pragmática da Língua e Observação Comportamental. Para a realização deste trabalho foram avaliadas 24 crianças com idade de oito a 12 anos, com queixa de fracasso escolar, matriculadas na 2ª série. Estas crianças foram submetidas a uma Avaliação de Linguagem e posteriormente foi aplicada a Avaliação do Processamento Auditivo. Observaram que 79,19% das crianças da população estudada apresentavam alteração na Avaliação de Linguagem e 54,16% das crianças apresentavam alteração no Processamento Auditivo Central. Esses resultados mostraram que crianças com alteração na Avaliação de Linguagem também apresentaram alteração no Processamento Auditivo Central.

Segundo Gerber (1996), problemas de compreensão e de linguagem podem ser atribuídos a um prejuízo no processamento auditivo central, em que alguma anomalia rompe o processamento ideal do sinal.

Suchodoletz & Worfram (1996) referiram que a percepção auditiva altamente sensível é um dos pré-requisitos para o desenvolvimento de linguagem normal. Então é provável que um déficit de percepção auditiva afete o curso normal de aquisição da linguagem. Para testar esta hipótese estudaram os potenciais auditivos evocados do tronco cerebral em 25 meninos pré-escolares com expressiva desordem de desenvolvimento de linguagem e em 12 meninos com história de gagueira. Estas crianças não tinham nenhuma desordem de audição. Comparações com o grupo controle (49 meninos neurologicamente saudáveis com audição normal) revelaram uma demora de ondas III, IV e V nos indivíduos com déficit de linguagem estatisticamente significativa, enquanto que não houve diferença significativa no grupo de gogos. Esses resultados sugerem que um atraso ou uma alteração da condução de estímulos acústicos é importante para a patogênese de desordens de linguagem em desenvolvimento.

Wajnstejn (1996) realizou exame neurológico em 46 crianças nascidas

pré-termo e de baixo peso nas idades de um ano, um ano e meio e dois anos. O diagnóstico neurológico foi correlacionado com variáveis como: fatores peri-natais, diagnóstico neurológico ao nascimento, avaliação de linguagem e do processamento auditivo. Foram registradas 58,69% de crianças com diagnóstico neurológico alterado. Alterações de linguagem e do processamento auditivo foram encontradas em 19 crianças (41,30%), correspondendo a 70,37% das que apresentaram distúrbios do desenvolvimento neuro-psicomotor, porém sem significância estatística, quando correlacionadas ao diagnóstico neurológico alterado. O autor concluiu que as crianças de risco deveriam ser acompanhadas ambulatorialmente além dos dois anos de vida, por uma equipe composta por diferentes profissionais da área da saúde.

Werner (1996) relatou que o desempenho de crianças em detectar e discriminar os sons seria freqüentemente mais pobre do que em adultos. A imaturidade comportamental freqüentemente coexiste com a morfologia madura e com respostas fisiológicas periféricas e estruturas de tronco cerebral que limitam o desempenho nos adultos. Uma interpretação deste padrão de resultados é que a audição está madura, mas algum processo central desconhecido está imaturo. A abordagem para esta questão é ver o comportamento auditivo como o processo a ser explicado e medidas fisiológicas ou anatômicas nos dando pistas sobre os processos subjacentes. O desenvolvimento de quatro aspectos foi analisado: resolução auditiva de freqüência, detecção, resolução temporal e resolução de intensidade. A resolução de freqüência, detecção, resolução temporal e resolução de intensidade passam por um desenvolvimento durante a infância, embora os mecanismos de desenvolvimento subjacentes variem por capacidades e períodos de desenvolvimento. A conclusão do estudo foi de que tanto a maturação das vias auditivas primárias quanto a maturação dos processos centrais específicos estão envolvidas no desenvolvimento. Ambos os tipos de maturação continuam na infância e podem influenciar a audição diretamente.

Azevedo (1997) referiu que as alterações auditivas decorrentes de comprometimento anátomo-funcional do Sistema Nervoso Central poderiam interferir diretamente na habilidade de processamento dos estímulos acústicos e, conseqüentemente, no desenvolvimento da linguagem e do aprendizado.

De acordo com Bellis (1997), mudanças morfológicas no cérebro, dependentes da idade, determinarão, em larga escala, a habilidade da criança em desempenhar certas atividades auditivas. Estruturas do sistema nervoso auditivo central, embora presentes e funcionantes ao nascimento, continuam a formar novas ligações sinápticas até a adolescência. A autora também ressaltou que, na avaliação do processamento auditivo, quanto mais lingüístico for o estímulo apresentado, mais se evidenciam os efeitos da maturação das vias auditivas centrais.

Boothroyd (1997) afirmou que o sistema auditivo está completo e funcional ao nascimento, mas a mielinização continua durante vários anos nas vias auditivas superiores. Este padrão de maturação anatômica se reflete em respostas eletrofisiológicas. Da mesma forma, as crianças exibem discriminação sofisticada e habilidade de reconhecimento, mas o desempenho psicoacústico só alcança os níveis do adulto após vários anos. Dados empíricos sobre o desenvolvimento do processo auditivo são escassos, mas muitos trabalhos têm sido feitos em percepção auditiva de fala. Crianças com seis meses demonstram o início de classificação fonêmica e o desempenho melhora durante a infância em uma variedade de áreas. As experiências com o meio desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do conhecimento e habilidades requeridas para percepção auditiva em geral e percepção auditiva de fala em particular.

Borges (1997) referiu-se ao teste SSW como uma forma de avaliar a integridade central que verifica a presença de impedimentos na função auditiva central. Citou ainda algumas vantagens do teste SSW, como sendo de rápida execução e por ser o teste mais utilizado para avaliar a função auditiva central.

De acordo com Carvalho (1997), a audição é de fundamental importância no sistema sensorial do ser humano, pois é considerada a principal sensação no processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. Várias habilidades auditivas estão envolvidas no processamento auditivo de um evento sonoro, tais como a memória auditiva seqüencial, atenção, localização sonora, discriminação, fechamento auditivo e figura-fundo.

Pereira (1997) destacou que problemas de linguagem expressiva, dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso, problemas de escrita, de gramática, compreensão de leitura são características que podem fazer parte do histórico de uma criança com alteração no processamento auditivo central.

Stackhouse (1997) propôs que a consciência fonológica desenvolve-se ao longo de um contínuo de níveis de consciência, da implícita para a explícita, como resultado de experiências auditivas, articulatórias e de leitura e escrita (*feedback*).

O mesmo autor (*op. cit.*) referiu que a consciência fonológica depende de um sistema de processamento fonológico, com *input*, representações e *output* intactos para um desenvolvimento adequado. Se a habilidade de input (processamento auditivo) tiver algum problema, as crianças não conseguirão discriminar e seqüencializar o que ouvem. Assim, problemas de processamento auditivo interferem no desempenho de tarefas de consciência fonológica e também afetam a forma como as palavras são armazenadas no léxico.

Segundo Antunes (1998), a capacidade auditiva inerente à criança, que lhe permite ouvir e discriminar sons diferentes, constitui um fator indispensável à aprendizagem da leitura e da escrita e à utilização da sintaxe. Para o autor, o cérebro de uma criança é uma área do organismo que não nasce pronta, mas se desenvolve progressivamente quando, nos respectivos hemisférios, há a conexão das terminações nervosas responsáveis pela fala, percepção lógica, lingüística, entre outras.

Para Befi & Carvallo (1998), as alterações do desenvolvimento da linguagem, que ocorrem em crianças sem lesão cerebral, não tem etiologia definida, podem ser decorrentes de alterações funcionais, em que há uma intercorrência no percurso do desenvolvimento da linguagem. As alterações do desenvolvimento de linguagem, por abrangerem os vários aspectos da comunicação humana, despertam interesse profícuo, tanto no processo de diagnóstico como no de reabilitação.

Segundo Câmara (1998), o teste SSW é eficaz para identificar comprometimentos funcionais da audição em crianças com evidência de problemas escolares e/ou alteração nas habilidades auditivas.

Morais *et al.* (1998) referiram que a sensibilidade fonológica é de fundamental importância durante a aquisição da linguagem e pode ser demonstrada, por exemplo, nas autocorreções que a criança faz de sua própria fala ou da fala de outras pessoas e na classificação ou detecção de sons da fala.

De acordo com Ortiz (1998), é muito comum encontrar, na prática clínica, a correlação entre distúrbio articulatorio, distúrbio de leitura e escrita, consciência fonológica alterada com alteração de processamento auditivo.

Albert *et al.* (1999) relataram que as medidas de metabolismo cerebral, atividade eletrofisiológica e estudos estruturais indicam que o desenvolvimento do sistema nervoso auditivo central é longo e variável. Essas medidas, associadas à observação de comportamentos da criança frente a diferentes estímulos, podem auxiliar na compreensão de mecanismos neuromaturacionais pelos quais a criança passa durante o seu desenvolvimento.

Guimarães (1999) salientou a importância de considerar a memória operacional para o desenvolvimento e estruturação da percepção auditiva, para a elaboração, compreensão e integração da mensagem sonora.

Guimarães *et al.* (1999) ressaltaram que a audição é um dos processos naturais que permite a construção da aprendizagem. As autoras referiram que a audição precária, seja em níveis biológicos (deficiência do sistema nervoso central e/ou órgãos periféricos) ou sociais (cultura, experiências) propicia simbolizações insuficientes, o que compromete a aquisição de linguagem e aprendizagem.

Katz (1999) referiu que a audição é o acesso sensorial no qual o desenvolvimento das habilidades lingüísticas está normalmente baseado. Segundo este autor, a incorporação de medidas eletrofisiológicas adicionais, como a Audiometria de Tronco Encefálico (ABR), os Potenciais Auditivos de Média Latência

(MLR), os Potenciais Auditivos Evocados de Longa Latência (PAE), na rotina clínica, é consistente com o conceito de abordagem global para avaliar a função da via auditiva. Essa avaliação combina várias medidas eletrofisiológicas com a audiometria, a timpanometria, a avaliação comportamental da função auditiva, sendo os testes selecionados de acordo com a sintomatologia do paciente.

O mesmo autor (*op. cit.*) ressaltou que sujeitos com disfunção auditiva central apresentam dificuldades com fonemas, limitações na compreensão de leitura, habilidades comunicativas pobres e linguagem receptiva e expressiva defasadas.

Salles (1999) pesquisou um grupo de 53 crianças na faixa etária de seis a oito anos, em que aplicou o Teste de Consciência Fonológica (TCF), com objetivo de avaliar o desenvolvimento da consciência fonológica de crianças de segunda e terceira séries do ensino fundamental. Todas as crianças apresentaram melhor desempenho em segmentação silábica e pior desempenho em segmentação fonêmica.

Alvarez *et al.* (2000) ressaltaram que os distúrbios do processamento auditivo podem refletir uma perda ou um atraso de função e resultam de disfunções dos processos dedicados à audição. As disfunções centrais podem ocorrer por disfunção neuromorfológica, atraso de maturação do sistema nervoso auditivo central e distúrbios, doenças ou lesões neurológicas e otológicas.

Carvalho & Alvarez (2000) referiram que a consciência fonológica em crianças obedece a padrões operacionais de complexidade, sendo que a habilidade de segmentar uma sentença em palavras é uma tarefa menos complexa quando comparada com a tarefa de segmentar palavras em sílabas e de adicionar sílabas em palavras. A consciência fonêmica é a atividade mais sofisticada, pois requer a compreensão de que palavras são formadas por estruturas mínimas que podem ser recombinadas e transcritas.

Para Costa, Azevedo & Fukuda (2000), realizaram um estudo com o objetivo de verificar a ocorrência da resposta da movimentação da cabeça, em

direção ao som, em crianças de zero a seis meses de idade. Foram avaliadas 140 crianças, nascidas a termo sem intercorrências. As autoras ressaltaram que a audição tem uma importância marcante para o processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. Alguns aspectos do desenvolvimento da audição podem ser utilizados como indicadores do desenvolvimento infantil, em propostas de escalas de avaliações e acompanhamento das crianças, nos primeiros anos de vida. Além disso, estudar o desenvolvimento da audição pode auxiliar na adequação de estratégias específicas a cada faixa etária, para uso na avaliação subjetiva da audição em crianças, envolvendo a observação do comportamento frente a estímulos sonoros.

Hall (2000) referiu que o conhecimento do desenvolvimento do sistema auditivo periférico, especialmente a orelha média e a interna (cóclea), contribui para a interpretação significativa de medidas audiológicas em crianças, inclusive dos resultados de “screening” em recém-nascidos. Uma compreensão dos efeitos de ruído no sistema auditivo e função auditiva em recém-nascidos também são dependentes de fatores maturacionais.

Fichino *et al.* (2000) realizaram um estudo com objetivo de estudar a audição de crianças com indicadores de perda auditiva até dois anos de idade, por meio do registro das Emissões Otoacústicas Evocadas transientes - EOAET, avaliação comportamental e timpanometria. Foram avaliadas trinta e duas crianças, encaminhadas de três maternidades da cidade de São Paulo. Cinco crianças apresentaram atraso no desenvolvimento da função auditiva, sendo todas prematuras. A combinação desses testes mostrou-se eficiente no acompanhamento destas crianças. Ainda ressaltaram que a integridade do sistema auditivo é fundamental para o desenvolvimento da linguagem oral.

Ponton *et al.* (2000) afirmaram que a verificação da maturação de respostas auditivas fornece dados para que sejam realizadas estimulações adequadas de acordo com o grau do atraso encontrado.

Ponton *et al.* (2000), Kraus (2001) e Purdy, Kelly & Darvies (2002) referiram que as respostas a testes eletrofisiológicos sugerem que a maturação

auditiva ocorre desde o nascimento até os doze anos de idade, quando os padrões de respostas tornam-se semelhantes aos dos adultos.

Schochat, Rabelo & Sanfins (2000) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o desenvolvimento e a maturação do sistema nervoso central, por meio de testes de Padrão de Frequência (TPF) e Padrão de Duração (TPD), que foram realizados em 148 indivíduos na faixa etária de sete a dezesseis anos de idade. Os resultados mostraram que não há diferença nos valores dos testes de Padrão de Frequência e de Padrão de Duração nos indivíduos brasileiros avaliados, comparando-os com a padronização de outros países. Houve uma melhora progressiva nas pontuações dos testes utilizados, na medida em que houve um aumento das idades dos indivíduos.

Soares (2000) salientou que a audição é o principal meio pelo qual a linguagem é adquirida. O processamento auditivo ou percepção auditiva contribui para o desenvolvimento da fala, linguagem, leitura e na compreensão do que as pessoas falam. Em seu estudo, comparou o desempenho de crianças de segunda, terceira e quarta séries com bom e mau desempenho escolar, quanto aos aspectos referentes ao processamento auditivo central e consciência fonológica. A autora concluiu que o desempenho dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar foi semelhante frente às habilidades de localizar sons e seqüencializar sons verbais e não verbais. Porém, na avaliação de consciência fonológica, pôde-se observar que o grupo com mau desempenho escolar apresentou respostas mais defasadas quando comparado com o grupo com bom desempenho escolar.

Balen (2001) verificou que os sujeitos avaliados em estudo realizado tiveram pior desempenho no Teste de Padrão de Duração (TPD), pois é um teste mais complexo e exige habilidades cognitivas mais elaboradas para a sua execução. Desta forma, as áreas corticais, subcorticais e/ou cerebelares envolvidas nas tarefas do TPD são determinadas pela influência do meio ambiente sobre a criança.

Segundo a última autora (*op.cit.*), os testes apresentam grande envolvimento dos mecanismos de memória, atenção e de linguagem, por exigirem dois tipos de respostas, uma resposta verbal e outra não-verbal. Esses mecanismos

apresentam, na primeira década de vida, um longo período de desenvolvimento e são, extremamente, influenciados pelas experiências do meio ambiente.

Bamiou, Musiek & Luxon (2001) e Chermack & Musiek (2002) referiram que os distúrbios do processamento auditivo, que apresentam diversidade em suas manifestações, podem ser identificados por meio de testes eletrofisiológicos, os quais verificam a integridade da via auditiva, e por meio de testes comportamentais, os quais avaliam a função auditiva, ou seja, das habilidades auditivas.

Cielo (2001, 2002) estudou um grupo de 85 crianças, com idades de quatro a oito anos, com o objetivo de avaliar as habilidades de consciência fonológica e verificou que o desempenho menor em tarefas fonêmicas poderia estar associado à necessidade do domínio do código alfabético para sua correta realização. A autora comentou que a consciência fonológica é a habilidade em analisar a fala explicitamente em seus componentes fonológicos. Considerou ainda que, a consciência fonológica é importante para compreender a mensagem escrita, uma vez que, para ler e escrever, é preciso realizar as correspondências grafo-fonológicas, analisar os signos semiológicos em fonemas e sintetizar os fonemas em signos semiológicos.

Segundo Kral *et al.* (2001), dados comportamentais indicam a existência de períodos sensíveis no desenvolvimento da audição e da linguagem, que se estende até os sete anos de idade. Alguns dados neuropsicológicos demonstram que déficits no córtex cerebral de animais privados de audição, principalmente na representação cocleotópica reduzida apresentam déficits em circonvoluções corticocorticais e corticotalâmicas. Os autores comentaram que os humanos usam comunicação simbólica, a linguagem, para transmitir a informação e esta comunicação é estabelecida com base na integridade auditiva. A habilidade para adquirir linguagem ocorre ao nascimento, mas a linguagem tem sido aprendida em função de uma estimulação acústica apropriada, sendo a experiência necessária para desenvolver plenamente um sistema de linguagem competente. Assim como o sistema de linguagem, o sistema auditivo também passa por mudanças desenvolvimentais durante o período pós-natal e que os parâmetros

eletrofisiológicos de maturação do córtex auditivo primário ocorrem até os 12/15 anos.

Lichtig *et al.* (2001) realizaram um estudo com o objetivo de detectar a presença da deficiência auditiva (DA) de moderada a profunda em lactentes de baixo peso ao nascimento, e na ausência desta, acompanhar o desenvolvimento da função auditiva e do desenvolvimento neuropsicomotor destas crianças durante os dois primeiros anos de vida. A amostra foi composta de 60 lactentes. Os autores ressaltaram que a função auditiva é considerada uma peça fundamental do complexo sistema de comunicação do ser humano. A integridade e o funcionamento adequado dos órgãos responsáveis pela audição e pela fala são pré-requisitos fundamentais para garantir a aquisição da linguagem. O sistema auditivo central está menos desenvolvido no período neonatal e se desenvolve gradativamente até a fase adulta. Há vários métodos para se realizar a avaliação auditiva em neonatos, entre eles, testes que avaliam as respostas auditivas comportamentais, obtendo-se respostas claras e seguras para uma variedade de estímulos auditivos, em que o espectro e intensidades do sinal são conhecidos. O método da avaliação comportamental fornece informações relativas ao grau de maturação do sistema nervoso central. Considerando-se a realidade brasileira, os métodos comportamentais são mais compatíveis e viáveis devido ao seu baixo custo, simplicidade no manuseio e fácil manutenção. Os autores também relataram que aproximadamente 80% do aprendizado da linguagem oral é atingido durante os dois primeiros anos de vida, sendo este período, portanto, de grande importância devido à maior plasticidade do sistema nervoso central. Qualquer dano no sistema sensorial auditivo alterará a qualidade da informação que o indivíduo recebe, mudando a natureza de sua experiência intelectual e biopsicossocial.

Moore & Guan (2001) estudaram a maturação da citoarquitetura e dos axônios no córtex auditivo humano através de técnicas histológicas e imunohistoquímicas e concluíram que somente por volta dos 11 ou 12 anos de idade a densidade total dos axônios é equivalente àquela vista em indivíduos adultos novos. Esse tempo prolongado de maturação axonal tem implicações na emergência da função cortical auditiva.

Paula (2001) ao avaliar o desempenho de crianças de pré-escola e séries iniciais em tarefas de consciência fonológica, observou, que em qualquer uma das séries, o desempenho nas tarefas envolvendo sílabas foi maior do que naquelas envolvendo fonemas.

Schochat (2001), em seu trabalho estudou o efeito da maturação no desempenho de testes de processamento auditivo. A autora verificou a maturação para a habilidade de ordenação temporal em crianças normouvintes, com idades entre sete e dezesseis anos e encontrou melhora no desempenho dos testes até a idade de 11 e 12 anos, quando o padrão de respostas passou a ser semelhante ao dos adultos. Neste estudo, a autora concluiu que a avaliação comportamental pode refletir a imaturidade do sistema neural, e este é um fator essencial para o diagnóstico e gerenciamento em processos de reabilitação. Saliou que os principais objetivos da avaliação auditiva central são justamente verificar a integridade e o estado de neuromaturação da via auditiva.

Segundo Benasich & Tallal (2002), a etiologia e os mecanismos dos déficits específicos de linguagem em crianças são desconhecidos, porém as dificuldades de processamento auditivo têm sido sugeridas como sendo a base dos déficits de linguagem. Estes autores realizaram um estudo em que foi avaliado o processamento de estímulos auditivos breves, apresentados de forma rápida e sucessiva e tarefas cognitivas percentuais em dois grupos de crianças: crianças controle, sem história familiar de distúrbios de linguagem e crianças de famílias com uma história familiar positiva para déficit de linguagem. Foram feitas avaliações iniciais quando as crianças tinham de seis a nove meses de idade e a amostra continuou sendo avaliada até a idade de 36 meses. Foram avaliados ainda o processamento de pistas auditivas rápidas, a velocidade de processamento global e a memória. Os autores concluíram que déficits precoces em habilidades de processamento auditivo rápido precedem e predizem atrasos de linguagem subsequentes.

Fuess, Bento & Silveira (2002) estudaram a evolução de 81 crianças, com idade inferior a seis anos e média de idade de três anos e um mês, que apresentavam atraso na aquisição da linguagem, limiares auditivos normais, porém

com atraso na maturação da audição. A avaliação dos Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico (BERA) estabeleceu o limiar auditivo dos sujeitos amostrados e possibilitou analisar o intervalo entre as ondas I e V. Ao longo dos 10 anos de experiência clínica com BERA, os autores observaram alta incidência de alongamento no intervalo entre as ondas I e V em pacientes com suspeita de distúrbio auditivo ou neurológico. Os pais destas crianças responderam a um questionário com perguntas sobre a aquisição da linguagem, desenvolvimento neuropsicomotor e fatores de risco para lesões neurológicas. Dois anos depois, foi enviado um segundo questionário, com o mesmo teor, juntamente com um convite para a criança realizar outra testagem através do BERA. Os pais de 53 crianças responderam ao segundo questionário e 29 aceitaram realizar uma segunda testagem dos potenciais auditivos evocados. Destas 29 crianças, 12 (41,4%) tinham um vocabulário rico, enquanto oito (27,6%) continuavam incapazes de falar ou apresentavam uma linguagem rudimentar. Das 29, apenas 16 aceitaram realizar o segundo BERA, cujos resultados foram: cinco crianças (31,3%) tinham o intervalo entre as ondas I e V normal, três (18,8%) não manifestaram redução do intervalo e em nove crianças (56,3%) que não tiveram o intervalo normalizado, a anormalidade foi atribuída a uma patologia central na audição por deficiência de mielinização. Os autores sugeriram que pacientes com aumento do intervalo entre as ondas I e V e, conseqüentemente, com um atraso na maturação auditiva deveriam ser submetidos à avaliação neurológica, fonoaudiológica e psicológica. Se necessário, deveriam ser encaminhados para estimulação o mais breve possível.

De acordo com Gonçalves (2002), o sistema auditivo periférico está totalmente formado na 20ª semana de gestação, embora a porção central do sistema não tenha completado todo o seu desenvolvimento no mesmo período. A divisão celular do sistema auditivo completa-se entre a 16ª e 20ª semana após a concepção, mas novas e mais eficientes conexões sinápticas continuam desenvolvendo-se até a idade adulta.

Gonçalves (2002) ressaltou que há interferência da memória fonológica na aprendizagem de novas palavras, na possibilidade de construções gramaticais mais elaboradas, na compreensão de linguagem e no processo de leitura e escrita. A memória de trabalho tem importante papel enquanto subsídio para diversas

atividades cognitivas diárias, como, por exemplo, o raciocínio, a compreensão de linguagem, o aprendizado a longo prazo e a aritmética mental.

Hulme *et al.* (2002) referiram que a habilidade de aprender a ler e a escrever depende de mapeamentos entre a representação ortográfica e a organização fonêmica da representação fonológica.

Margall (2002) ressaltou que a função auditiva exerce papel preponderante nas habilidades necessárias para um adequado aprendizado da leitura e da escrita.

Para Moore (2002), o início da condução da informação auditiva realizada pelo tronco cerebral acontece entre a 26ª e a 28ª semana de gestação, havendo um aumento rápido na velocidade de condução e no tempo de transmissão das sinapses axoniais nas vias do tronco cerebral (TC) durante o período perinatal. As vias auditivas do TC amadurecem relativamente ao nascimento e está funcionando de forma semelhante a do adulto no primeiro ano de vida. Porém, o autor verificou que o desenvolvimento das vias auditivas se estende além do período perinatal.

O mesmo autor (*op. cit.*) relatou que a maturação do córtex auditivo central passa por três estágios de maturação. O primeiro estágio é caracterizado pela presença da maturação de axônios em camadas marginais e ocorre até os cinco meses de idade. Nesse período, os bebês já são capazes de categorizar sons específicos da língua materna e aprendem a linguagem a partir de experiências lingüísticas. As crianças nos primeiros meses de vida, podem distinguir sons de fala que diferem em características acústicas, sendo emitidos por falantes diferentes. Além da fala distinta, os bebês de dois a quatro meses descobrem diferenças na segmentação de frases, nas palavras multissilábicas e mudanças na ordem de oração. Os estímulos previamente ouvidos são retidos por 24 horas e esta retenção é importante para a organização silábica e ligação prosódica. Estes processos ocorrem em crianças com a cóclea e o TC maduros, refletindo suas habilidades analíticas. O segundo estágio é caracterizado pela maturação dos axônios em camadas mais profundas e ocorre dos cinco meses até os cinco anos de idade. Antes dos dois anos, um plexo claro de axônios verticais e horizontais mostra-se

evidente nas camadas corticais mais profundas, que se torna mais denso antes dos três anos. A idéia de que a os axônios mais profundos retransmitem a informação auditiva para o córtex é apoiada pela transmissão que ocorre no comportamento de discriminação da fala que ocorre na segunda metade do primeiro ano de vida. Embora as crianças, entre o nascimento e os quatro meses, consigam distinguir bem os sons da fala da linguagem materna de uma linguagem que não são expostos, aos seis meses começam a diferenciar a linguagem de nativos da linguagem de estrangeiros. Dos seis aos nove meses, as crianças começam a escutar os monossílabos de forma mais significativa, o que propicia altamente o desenvolvimento da linguagem. No terceiro estágio, ocorre a maturação dos axônios das camadas superficiais e ocorre entre os cinco anos e doze anos de idade. Aos cinco anos, a expressão de neurofilamentos é limitada nas camadas corticais mais profundas. Depois dos cinco anos, axônios maduros começam a aparecer em maior número e aos 11/12 anos a densidade axonal se equivale a de adultos jovens. Esses axônios representam as conexões corticocorticais, como axônios de comissuras que interconectam os dois hemisférios cerebrais e permitem que ambos trabalhem juntos. Também incluem fibras de associação que interconectam áreas diferentes de córtex, dentro do mesmo hemisfério. Estes axônios inter-hemisféricos e intra-hemisféricos formam a base morfológica para a execução de tarefas de maior complexidade no processo cortical auditivo.

Segundo Zhang *et al* (2002), os padrões auditivos experienciados pela via aferente auditiva da criança são imprescindíveis para que ocorra o desenvolvimento adequado do sistema nervoso auditivo central.

Costa, Azevedo & Fukuda (2003) têm estudado a resposta de localização sonora em crianças. Esta habilidade tem sido observada e registrada nas avaliações comportamentais nos primeiros anos de vida da criança e parece estar correlacionada ao seu desenvolvimento global. Os autores realizaram um estudo com o objetivo de caracterizar a evolução da localização sonora, no primeiro semestre de vida. Foram avaliadas 140 crianças, nascidas a termo sem intercorrências. Foi apresentado o guizo e o reco-reco. Os autores concluíram que houve uma evolução das respostas com o aumento da idade.

Cruz *et. al* (2003) referiram que a audição é a principal via pela qual se dá o processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. As autoras realizaram um estudo em um sujeito com diagnóstico de distúrbio específico de linguagem, com o objetivo de verificar a relação entre o déficit nas habilidades auditivas centrais e o desenvolvimento da linguagem mediante a avaliação do processamento auditivo. Identificaram desordem do processamento auditivo em diversas habilidades, e concluíram que a avaliação do processamento auditivo é um procedimento clínico imprescindível para o completo diagnóstico, assim como para o seu planejamento terapêutico, devendo constar na avaliação clínica de rotina para toda essa população.

De acordo com Daniel, Costa & Oliveira (2003), muitas crianças com audição periférica normal podem apresentar dificuldades nas habilidades de percepção auditiva (dificuldades na discriminação figura-fundo, atenção auditiva pobre, etc.), funções de linguagem e articulação.

Flores & Miaciro (2003) realizaram um estudo para determinar a integridade funcional da via auditiva no tronco encefálico através das respostas evocadas auditivas do tronco encefálico (ABR) em crianças com retardo de linguagem sem patologia de ouvido médio e de sistema nervoso central, e sem fatores de risco para perda auditiva neonatal. O ABR foi realizado em crianças com retardo na linguagem, que incluiu 48 crianças, 28 meninos e 20 meninas, com idades entre um e 11 anos. Foram avaliados os tempos de latência e a morfologia das ondas I, II, III, IV e V do ABR. Os resultados evidenciaram latências normais para cada idade. Em 77% dos pacientes houve distorção morfológica e/ou hipovoltagem das ondas, mais freqüentemente (58%) nas ondas I e II, correspondentes ao nervo auditivo e núcleos cocleares no tronco encefálico. Os resultados sugeriram que existe transtorno na sincronização neural da via auditiva no VIII par e no tronco encefálico em 77% dos pacientes avaliados, o qual afetaria o processamento auditivo central.

Kaminski (2003) realizou uma pesquisa com o objetivo de avaliar e analisar o desenvolvimento da linguagem em crianças que tiveram atraso nas etapas de maturação da função auditiva. A amostra foi constituída por 19 crianças,

sendo oito do sexo feminino e 11 do masculino, que apresentaram atraso nas etapas de maturação da função auditiva evidenciado por meio de respostas comportamentais. Posteriormente, com idades entre um ano e seis meses e cinco anos, as crianças foram submetidas a avaliação de linguagem integrante do Teste de Análise do Desenvolvimento de Denver. A análise dos resultados demonstrou que, das 19 crianças avaliadas, oito (42,1%) apresentaram idade de desempenho da linguagem inadequada, sendo quatro (50,00%) crianças do sexo masculino e quatro (50,00%) do feminino. Destas oito crianças, cinco (62,5%) apresentaram três etapas atrasadas de maturação da função auditiva, uma (12,5%) apresentou apenas uma etapa atrasada e duas (25%) apresentaram duas etapas atrasadas. Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões: o atraso nas etapas de maturação da função auditiva pode ser um fator preditivo de desvio no desenvolvimento da linguagem; a ocorrência de atraso no desenvolvimento lingüístico foi mais freqüente entre as crianças que manifestaram maior número de etapas atrasadas na maturação da função auditiva; é importante avaliar a linguagem de crianças que apresentam atraso na maturação da função auditiva para intervir precocemente, se necessário.

Kushnerenko (2003) afirmou que o sistema auditivo humano começa a funcionar antes dos seis meses de gestação quando os mecanismos auditivos estão prontos para responder aos sons e que, por volta de 30 semanas de gestação, a orelha média, cóclea, nervo auditivo e vias auditivas corticais estão suficientemente maduras para funcionar. No entanto, a especialização de processos auditivos ocorre após o nascimento através da maturação do córtex cerebral. As principais mudanças ocorrem freqüentemente no primeiro e segundo ano de vida, onde as habilidades motora, cognitiva e perceptual se desenvolvem de forma rápida e efetiva. O maior processo de desenvolvimento que ocorre após o nascimento é relatado pela maturação auditiva do córtex cerebral. A função auditiva é uma das primeiras a se desenvolver, quando comparada com as funções cognitivas que começam a aparecer em torno dos oito ou nove meses de idade. As mudanças de organização do cérebro continuam até a adolescência.

Machado (2003) ressaltou a contribuição significativa do teste SSW para indicar o nível de maturidade das vias auditivas demonstrando, inclusive, através de

avaliações periódicas da criança, se o processo de maturação está ocorrendo. A autora afirmou que a maturidade da função auditiva central relaciona-se com o desenvolvimento das funções mentais da criança, pois aquelas que encontram dificuldades em aprender, mostram, nos resultados do teste, indícios de imaturidade do sistema nervoso auditivo central ou desvios em um ou mais aspectos das habilidades auditivas.

Menezes *et al.* (2003) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a habilidade humana em localizar a origem das fontes sonoras, sendo a amostra composta por 82 pessoas. Ressaltaram que a habilidade humana para localizar a origem de fontes sonoras está presente desde os primeiros meses de vida da criança e desenvolve-se com o passar dos anos até a idade adulta. É parte fundamental do desenvolvimento humano, acelerando o processo de aprendizagem.

Pereira & Cavadas (2003) relataram que as habilidades envolvidas nos processos de localização sonora, reconhecimento, memória, compreensão e atenção seletiva para eventos sonoros são dependentes de uma capacidade biológica inata e da experientiação com o ambiente.

Para Yan (2003), as funções do córtex cerebral são predominantemente estabelecidas durante o período crítico de desenvolvimento. Uma característica deste desenvolvimento é sua divisão em áreas funcionais diferentes que, sistematicamente, representam uma informação ambiental diferente. Este é o resultado de interações entre fatores intrínsecos (genéticos) e extrínsecos (ambientais). Seguindo este período crítico, o córtex cerebral chega a sua forma adulta, mas continuará se adaptando a mudanças ambientais. Assim, o córtex cerebral constantemente está se adaptando ao ambiente (plasticidade) desde suas fases embrionárias, até o último minuto de vida.

Avila (2004) ressaltou que a consciência fonológica desenvolve-se a partir do desenvolvimento conjunto e inter-relacionado do aspecto cognitivo e da linguagem oral, pela construção de memórias lexicais, sintáticas e fonológicas.

Bishop & McArthur (2004) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as respostas auditivas corticais através do *Event-related Potentials* (ERPs) em 16 sujeitos com distúrbio específico de linguagem e relataram que o distúrbio específico de linguagem é uma consequência do baixo nível de percepção auditiva. Estas crianças apresentam audição normal e têm dificuldades em discriminar propriedades dos sons. Isto pode afetar o desenvolvimento verbal porque a percepção adequada da fala necessita de uma boa discriminação auditiva. A imaturidade auditiva no desenvolvimento da criança pode afetar o curso do desenvolvimento da aquisição da linguagem.

Costa, Pereira & Santos (2004) realizaram um estudo com o objetivo: de utilizar um teste de fusão auditiva com tom puro em crianças e analisar comparativamente as medidas obtidas considerando o sexo, idade, presença de risco para alteração no desenvolvimento de linguagem, e análise por indivíduo. Foram avaliados 35 escolares matriculados ou na primeira e ou na quarta série de uma escola particular da cidade de Belo Horizonte que realizaram um teste de fusão auditiva e um inventário sobre sua história de vida. As autoras ressaltaram que os testes comportamentais do processamento auditivo demonstram uma evidente melhora quantitativa nas respostas com o aumento da idade, especialmente entre as idades de oito e dez anos. No entanto, há poucos estudos que tiveram como proposta central a verificação do efeito da maturação auditiva nas respostas comportamentais.

Fisher & Hartnegg (2004) referiram que os limiares auditivos absolutos, a resolução de frequência e a resolução temporal se desenvolvem com a idade. Em um estudo realizado pelos autores, foram utilizadas cinco tarefas auditivas novas para estudar o desenvolvimento da discriminação auditiva. Observaram que este desenvolvimento vai até a idade de 16 a 18 anos (em média). As tarefas foram realizadas em 432 sujeitos do grupo controle e 250 sujeitos disléxicos na faixa de idade de sete a 22 anos. Um grande número de sujeitos foi classificado como tendo baixos desempenhos, porque não conseguiram executar uma ou outra tarefa em seu nível mais fácil. Entre os disléxicos, a incidência de sujeitos com baixo desempenho foi consideravelmente maior em todas as tarefas e faixas etárias, quando comparados com o grupo controle.

Illing (2004) comentou que estudos em espécies de mamíferos indicaram que a ontogenia do sistema auditivo central se baseia na utilização de instruções genéticas e ambientais. Ambos os tipos de instruções são pertinentes para o desenvolvimento cortical bem como para os sistemas subcorticais e são aparentemente usados para o estabelecimento de uma gama extensiva de funções a partir da representação cocleotópica para filtros específicos de linguagem em humanos. Para mostrar isto, o desenvolvimento pré e pós-natal do sistema auditivo central de mamíferos são considerados brevemente em sete níveis de organização neuronal: neurogênese, crescimento de axônios, maturação de axônios, maturação sináptica, representação cocleotópica, sistema auditivo descendente e plasticidade adulta.

Neves (2004) realizou um estudo em que a maturação do processamento auditivo foi verificada, por meio de testes comportamentais, em 89 crianças sem dificuldades escolares e em 60 crianças com dificuldades escolares com idades de oito, nove e 10 anos. Os testes utilizados foram o Pediatric Speech Inteligibility (PSI), o Fala com Ruído, o Dicótico Não Verbal (DNV) e o *Staggered Spondaic Word* (SSW). Os resultados mostraram que houve influência da maturação auditiva no desempenho dos testes comportamentais, havendo respostas melhores com o aumento da idade. Além disso, a autora verificou que as crianças do grupo sem dificuldades escolares apresentaram resultados melhores que o das crianças do grupo com dificuldades escolares, indicando atraso da maturação auditiva neste grupo. Concluindo que, crianças com dificuldades escolares podem apresentar atraso na maturação de habilidades auditivas, importantes e necessárias para o processo de aprendizagem da leitura-escrita.

Romero (2004) realizou uma pesquisa com o objetivo de verificar o desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica com o processo de alfabetização e relacionar o desempenho dessas habilidades com leitura de palavras isoladas e compreensão leitora. A autora concluiu que as tarefas de sílabas apresentaram desempenho superior aos das tarefas fonêmicas, mostrando que a habilidade fonêmica foi a última a ser adquirida, sendo de mais difícil execução, mesmo após a alfabetização.

Sharma *et al.* (2004) realizaram um estudo com o objetivo de examinar o desenvolvimento longitudinal dos potenciais auditivos evocados em 21 crianças com implante coclear unilateral e em duas crianças com implante coclear bilateral, com idades entre três anos e cinco meses e sete anos. Os autores confirmaram a hipótese de que a maturação normal das vias auditivas centrais é uma pré-condição para o desenvolvimento normal das habilidades de fala e de linguagem em crianças. Com isto, caso as vias auditivas centrais não se desenvolvam normalmente, presume-se que as habilidades perceptuais que subjazem à produção e à percepção da fala não se desenvolverão adequadamente.

De acordo com Suchodoletz *et al.* (2004), o déficit específico de linguagem é causado por déficits na percepção auditiva. Este estudo enfocou a correlação entre desordem de linguagem e habilidades de percepção auditiva. A amostra constituiu de 23 crianças com déficits de linguagem e 52 crianças do grupo controle com idades de sete a 11 anos. As habilidades auditivas foram medidas por meio de uma bateria de testes verbais e não-verbais. As crianças tiveram que identificar tons de diferentes frequências, intensidades, duração ou padrões, como também sons diários e misturas de tais sons. Tarefas de fala com frequência limitada, tempo diminuído e com ruído competitivo e tarefas de audição binaural também foram usadas. Além disso, foram avaliadas habilidades de discriminação de fonemas e de memória auditiva. As crianças com déficit de linguagem tiveram resultados baixos em discriminação de fonemas e no teste de memória auditiva, mas não em tarefas de percepção auditivas verbais e não-verbais. Houve correlações significantes entre a habilidade de linguagem expressiva e os resultados em discriminação de fonemas, memória auditiva e testes de identificação de sons. Os resultados não apóiam a suposição que desordens de linguagem estão associadas a déficits de percepção auditiva. Porém, houve indicações de que memória auditiva e processamento temporal são deficientes.

Gonçalves, Tochetto & Primo (2005) referiram que os aspectos envolvidos nas habilidades de comunicação do ser humano, como a fala, a voz, a linguagem e a audição, são considerados atributos da saúde. Suas manifestações patológicas

comprometem a qualidade de vida e limitam a capacidade do indivíduo manter-se integrado com o meio que o cerca.

Isotani *et al.* (2005) ressaltaram que a linguagem é uma das facetas mais importantes do desenvolvimento infantil. O adequado desenvolvimento da linguagem favorece sucesso acadêmico e profissional. As autoras realizaram um estudo com objetivo de descrever o desenvolvimento de linguagem e audição de crianças freqüentadoras de escola de educação infantil, nos dois primeiros anos de vida. No estudo, participaram 40 crianças, sendo 18 (45%) meninos e 22 (55%) meninas, divididos segundo a idade em F1 (três a 12 meses) e F2 (13 a 24 meses). Para a avaliação da linguagem foi utilizado o Teste de Desenvolvimento de Denver II (TDDII) e também foi realizada a avaliação auditiva comportamental. As autoras consideraram, para análise, os resultados do TDDII total e da área da Linguagem, buscando verificar a associação destes resultados com os da avaliação auditiva. Observaram, no TDDII total, que 75% das crianças encontravam-se dentro da normalidade e 25% apresentaram alterações. Na área da linguagem, observaram que 67,5% das crianças apresentaram respostas normais e 32,5% respostas alteradas. Quanto à avaliação auditiva, 55% da amostra apresentaram respostas dentro dos padrões da normalidade e 45% com alterações. As autoras concluíram que a incidência de alterações no desenvolvimento da linguagem (32,5%) e da audição (45%), nesta amostra, aponta para importância da vigilância de crianças pequenas freqüentadoras de escola. A descrição do desenvolvimento de crianças desde tenras idades contribui para tomada de medidas de intervenção adequadas, no intuito de garantir o adequado desenvolvimento de linguagem.

Sharma *et al.* (2005) realizaram um estudo com o objetivo de examinar a relação entre a maturação das vias auditivas e o desenvolvimento do balbucio. A amostra foi composta de dois sujeitos com implante coclear multicanal. Os autores relataram que a cóclea humana está em funcionamento desde o nascimento, mas o sistema auditivo é ainda imaturo e vai passar por várias mudanças no desenvolvimento, no período pós-natal.

Vieira (2005) realizou um estudo que teve por objetivo investigar o desempenho de crianças com desvio fonológico nas habilidades em memória de

trabalho e em consciência fonológica. A amostra foi formada por 28 crianças com desvio fonológico, com idades entre quatro anos e seis anos e sete meses, não alfabetizadas, com hipótese de escrita pré-silábica. Avaliações fonoaudiológicas (avaliação fonológica, de memória de trabalho e consciência fonológica) e audiológicas. A autora referiu que a tarefa de repetições de dígitos reflete, de forma mais completa, o funcionamento da memória de trabalho, pois envolve o executivo central e o circuito fonológico, enquanto a tarefa de repetições de não-palavras (memória fonológica) avalia, de forma específica, o circuito fonológico. Ambas as tarefas avaliam a memória fonológica, mas a repetição de dígitos sofre influência maior da memória de longo prazo, pois nesta tarefa a memória de trabalho integra e recupera as informações conhecidas e armazenadas na memória de longo prazo.

A mesma autora (*op. cit.*) referiu que, de um modo geral, os estudos concordam quanto ao processo de desenvolvimento da consciência fonológica e consideram que as capacidades fonológicas são adquiridas antes do início da aprendizagem da leitura.

## **2 METODOLOGIA**

Neste capítulo, serão apresentados os critérios para a inclusão na amostra, os procedimentos empregados, as avaliações utilizadas na pesquisa, a caracterização da amostra e a análise dos dados obtidos.

O presente estudo teve por objetivo avaliar as habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, leitura, escrita e processamento auditivo em um grupo de crianças com idade entre sete e dez anos que apresentaram atraso na maturação da função auditiva entre seis e 18 meses e compará-las com as mesmas habilidades em um grupo controle, composto por crianças com desenvolvimento normal nas etapas de maturação da função auditiva.

### **2.1 Amostra**

A amostra foi composta por dois grupos: um grupo de estudo (GE) e um grupo controle (GC).

Para formar o grupo de estudo, foram selecionados os sujeitos da amostra de um estudo de monografia do curso de especialização em Fonoaudiologia da UFSM intitulada Maturação Auditiva e Desenvolvimento de Linguagem (Kaminski, 2003), no qual foi avaliado o desempenho da linguagem de 19 sujeitos com atraso na maturação da função auditiva.

Dos 19 sujeitos que compuseram a amostra do estudo anteriormente citado, foi possível contato com 15 sujeitos para participarem desta pesquisa, porém um deles foi excluído, restando 14 sujeitos.

Com base nestes 14 sujeitos que formaram o grupo de estudo, se formou o grupo controle, equiparando-se as idades cronológicas dos sujeitos de ambos os grupos.

A amostra ficou, então, constituída por dois grupos, ambos com 14 sujeitos com idades entre sete e dez anos, equiparadas.

O grupo de estudo apresentava atraso na maturação da função auditiva e o grupo controle apresentava maturação da função auditiva normal, evidenciado por respostas comportamentais.

A observação de tais respostas foi realizada no projeto Detecção Precoce da Deficiência Auditiva Infantil, desenvolvido no Ambulatório de Audiologia do Hospital Universitário de Santa Maria, no período de 1994 a 1998, quando essas crianças encontravam-se com idades entre seis e dezoito meses.

Os estímulos sonoros utilizados para essa observação foram sons não calibrados produzidos pelos seguintes instrumentos: chocalho vermelho (41 dBA), chocalho lua (59 dBA), urso (68 dBA), sino pequeno (73 dBA), sino grande (92 dBA), chocalho metálico (92 dBA) e agogô (95 dBA) (OLIVEIRA, 1992). Os instrumentos foram apresentados em diferentes posições, partindo dos instrumentos com intensidade mais fraca para aqueles com intensidade mais forte.

Procurou-se ter o cuidado de controlar as variáveis que poderiam interferir nas respostas auditivas, gerando resultados falsos, como não fornecer pistas visuais, táteis e/ou olfativas. Após a apresentação do estímulo sonoro, observou-se a resposta auditiva da criança.

Todos os sujeitos que compuseram o GE, apresentaram limiar de audibilidade normal, porém com atraso nas etapas de maturação da função auditiva, baseados no padrão de normalidade estabelecido por Azevedo (1993).

Para a presente pesquisa, os sujeitos de ambos os grupos foram avaliados quanto às habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, leitura, escrita e processamento auditivo.

O grupo controle (GC) foi composto por 14 crianças, nove (64,28%) do sexo feminino e cinco (35,72%) do sexo masculino e o grupo de estudo (GE) foi composto por 14 crianças, seis (42,85%) do sexo feminino e oito (57,14%) do sexo masculino.

Idade Cronológica	Grupo	Nº de sujeitos	%
7	GE/GC	04	14,29
8	GE/GC	04	14,29
9	GE/GC	16	57,14
10	GE/GC	04	14,29

Quadro 1: Distribuição do número total de sujeitos de ambos os grupos em relação a cada faixa etária.

Através de um questionário realizado com os pais, pôde-se verificar aspectos referentes ao nível sócio-econômico dos pais dos sujeitos, a rede de ensino freqüentada pelos sujeitos estudados, a participação em creche e pré-escola, a realização de algum tratamento especializado e o nível de escolaridade dos pais.

Quanto ao nível sócio-econômico, observou-se que a média de salários mínimos do GE foi de 3,14 e do GC foi de 3,35.

Quanto ao tipo de escola freqüentada pelos sujeitos do presente estudo, os 14 sujeitos do GC freqüentavam escola pública, sendo que um sujeito freqüentava escola municipal e 13, escola estadual. No GE, a maioria dos sujeitos também estudava em escola da rede pública, sendo que um sujeito freqüentava escola particular, dois, escola municipal e 12, escola estadual.

Dos 14 sujeitos do GC, quatro (28,57%) freqüentaram creche e 10 (71,42%) não freqüentaram creche. No GE, seis (42,85%) sujeitos freqüentaram creche e oito (57,14%) não freqüentaram qualquer tipo de creche.

Em ambos os grupos, apenas um sujeito de cada grupo não freqüentou a pré-escola.

Quanto à realização de algum tratamento especializado, no GC apenas um sujeito realizou tratamento fonoaudiológico por apresentar respiração oral e no GE, dois sujeitos estavam realizando tratamento fonoaudiológico por apresentar alterações na fala e um sujeito realizou tratamento psicológico.

O Quadro 2 mostra a distribuição dos pais dos sujeitos estudados quanto ao nível de escolaridade.

Nível de escolaridade	Nº de sujeitos		%	
	GC	GE	GC	GE
Ensino Fundamental Incompleto	06	11	22,22	39,28
Ensino Fundamental Completo	03	05	11,11	17,85
Ensino Médio Incompleto	02	03	7,40	10,71
Ensino Médio Completo	15	07	55,55	25,00
Ensino Superior Incompleto	00	01	--	3,57
Ensino Superior Completo	01	01	3,70	3,57

Quadro 2: Distribuição dos pais dos sujeitos avaliados quanto ao nível de escolaridade.

Pôde-se observar que em ambos os grupos há maior número de pais com nível de escolaridade de nível fundamental e nível médio. Observa-se que no GE a maioria dos pais apresenta nível de escolaridade de ensino fundamental e no GC a maioria dos pais apresenta nível de escolaridade de ensino médio.

## 2.2 Critérios de inclusão na amostra

Para a inclusão das crianças na amostra foram estabelecidos os seguintes critérios de seleção:

- Estar autorizada pelos pais ou responsáveis para participação na pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A);
- Ter participado do Projeto Detecção Precoce da Deficiência Auditiva, quando estavam com idades entre seis a 18 meses;
- Estar com idade cronológica entre sete a dez anos na época da pesquisa;
- Apresentar respostas normais na avaliação das respostas comportamentais auditivas, no período de seis a 18 meses, para compor o grupo controle (GC);
- Apresentar alteração na avaliação das respostas comportamentais evidenciando atraso na maturação da função auditiva, no período de seis a 18 meses, para compor o grupo de estudo (GE);
- Não apresentar deficiências evidentes nos aspectos neurológico e cognitivo, e alterações evidentes nos aspectos psicológico e/ou emocional;
- Não apresentar alterações na avaliação audiológica e imitanciométrica.

A amostra selecionada foi submetida inicialmente a uma avaliação otorrinolaringológica, a fim de descartar qualquer alteração de orelha média. Após este procedimento, o paciente foi submetido a uma avaliação audiológica e de imitância acústica, para certificação da normalidade do limiar auditivo e da ausência de alterações na orelha média.

O teste de avaliação auditiva foi realizado em cabina acústica, utilizando-se um audiômetro Fonix FA-12, fones TDH-39 e coxim MX-41, com calibração segundo a norma ISO 389-1991.

A avaliação audiológica básica constituiu-se pelos seguintes testes: Audiometria Tonal Liminar, Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF), índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), conforme Frota (1998) (Anexo A).

A avaliação das Medidas de Imitância Acústica (MIA) foi realizada com um analisador de orelha média Interacoustic AZ7, fone TDH-39 e coxim MX-41, com tom

sonda de 220 Hz a 70 dB, utilizando calibração de acordo com a norma ISO 389-1991.

As Medidas de Imitância Acústica (MIA) foram denominadas Compliância, Timpanometria e pesquisa do Reflexo Acústico (RA) nos modos contra e ipsilateral, segundo Rossi (1998) (Anexo A).

### **2.3 Avaliações realizadas para coleta de dados**

As avaliações realizadas em ambos os grupos foram divididas em seis partes: avaliação de linguagem, avaliação da memória de trabalho, avaliação da consciência fonológica, avaliação da leitura, avaliação da escrita e avaliação do processamento auditivo.

As crianças que apresentaram dificuldade em interagir no momento das avaliações, foram reavaliadas em outra situação de forma que as respostas pudessem ser obtidas de maneira coerente e fidedigna. Foi fundamental oferecer ao sujeito avaliado um ambiente descontraído e, ao mesmo tempo, constituído dos elementos necessários para atingir os objetivos propostos pelas avaliações.

Todas as avaliações foram realizadas no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da UFSM/RS, em sessões de aproximadamente 40 minutos. Cada sujeito compareceu a seis sessões semanais a fim de que todas as avaliações fossem realizadas tranqüilamente.

As crianças que necessitaram de intervenção fonoterapêutica, em função de apresentarem algum tipo de alteração nas avaliações realizadas, foram encaminhadas para o Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da UFSM/RS ou para outros serviços de atendimento fonoaudiológico.

Nos casos em que houve necessidade, foram feitos encaminhamentos para exames complementares e para outros serviços de atendimento da UFSM.

### 2.3.1 Avaliação de linguagem

A avaliação de linguagem foi composta de cinco avaliações, sendo elas: avaliação do vocabulário, avaliação da fonologia, avaliação do uso das classes gramaticais, avaliação das seqüências lógicas e avaliação léxico-gramatical.

#### 2.3.1.1 Avaliação do vocabulário

A avaliação do Vocabulário foi realizada por meio da prova de Vocabulário do Teste ABFW -Teste de Linguagem Infantil, proposto por Andrade *et al.* (2000), que tem por objetivo a verificação da competência lexical. A prova de verificação do vocabulário avaliou os mecanismos utilizados pelas crianças, tanto no que se refere à quantidade de vocábulos como à tipologia dos processos utilizados.

A aplicação do teste foi composta por uma lista de vocábulos, um álbum de figuras, o Protocolo de Registro de Respostas e a Tabela Síntese de Respostas – Esperado e Obtido.

A prova foi aplicada em todas as crianças da mesma maneira. Os nove campos conceituais foram aplicados sempre na mesma ordem seqüencial: vestuário (1), animais (2), alimentos (3), meios de transportes (4), móveis e utensílios (5), profissões (6), locais (7), formas e cores (8) e brinquedos e instrumentos musicais (9). Após, as respostas da criança foram transcritas no protocolo correspondente.

Os resultados obtidos foram analisados conforme os valores obtidos de Designação por Vocábulos Usuais (DVU).

Para cada campo conceitual, verificou-se um percentual de respostas que foi considerado como adequado a cada faixa etária. As faixas etárias estudadas foram de sete a dez anos de idade. As respostas obtidas pelos dois grupos foram comparadas pelas referências de normalidade nas Tabelas de Percentual de Respostas e comparadas entre si.

### 2.3.1.2 Avaliação da fonologia

Como instrumento para a avaliação fonológica, foi utilizada a Avaliação Fonológica da Criança (AFC) proposta por Yavas, Hernandorena & Lamprecht (1992) através da nomeação espontânea, a fim de eliciar a amostra mais representativa da fala da criança. Utilizou-se cinco desenhos temáticos para a estimulação de 125 palavras que formaram a lista do instrumento.

O instrumento da AFC foi utilizado em situações de comunicação com a presença do terapeuta e de cada criança individualmente. O material da avaliação destina-se a crianças de três anos ou mais.

Os dados gravados foram submetidos a uma transcrição fonética e analisados considerando-se a ocorrência ou não de processos fonológicos. A identificação desses processos na fala da criança evidenciou a presença de alteração fonológica.

Os resultados obtidos nos dois grupos estudados foram comparados.

### 2.3.1.3 Avaliação do uso das classes gramaticais

Esta avaliação foi idealizada pela própria pesquisadora e teve por objetivo analisar o uso que as crianças fazem das classes gramaticais: verbo, substantivo, pronome, preposição, conjunção, artigos, adjetivos e advérbios.

Para a avaliação das classes gramaticais, foi coletada uma amostra da fala através da narração de cinco histórias infantis.

Cada história continha cinco fatos ilustrados com figuras, sendo que a examinadora colocava a história na ordem correta e solicitava que o sujeito examinado narrasse o que estava vendo.

Os dados foram gravados e submetidos à transcrição fonética.

A análise do uso das classes gramaticais, acima descritas, foi realizada pela examinadora desta pesquisa e por uma professora de língua portuguesa.

Computou-se inicialmente o número de elementos de cada classe gramatical e, posteriormente, o número total de elementos gramaticais utilizados por cada sujeito. Realizou-se uma média em ambos os grupos para cada elemento gramatical individualmente e uma média geral de todos os elementos gramaticais. As médias foram comparadas entre os grupos estudados.

A avaliação do uso das classes gramaticais não foi proposta com a utilização de parâmetros de normalidade e patologia, mas, sim, para uma análise comparativa entre os grupos estudados.

#### 2.3.1.4 Avaliação das seqüências lógicas

A avaliação das seqüências lógicas foi constituída de quatro seqüências lógicas, selecionadas pela pesquisadora, com quatro fatos cada uma, nas quais se avaliou a capacidade cognitiva do sujeito em organizar os fatos na ordem correta e narrar a história de cada seqüência separadamente de forma coerente.

Cada seqüência foi fornecida separadamente, e o sujeito deveria colocar as quatro figuras na ordem correta e, posteriormente, narrar o que havia organizado.

As narrativas foram gravadas e transcritas. Os resultados foram calculados da seguinte forma:

- 100% de acertos: a criança narrou os quatro fatos corretamente na ordem correta;
- 75% de acertos: a criança narrou três fatos corretamente na ordem correta;
- 50% de acertos: a criança narrou dois fatos corretamente na ordem correta;

- 25% de acertos: a criança narrou um fato corretamente na ordem correta;
- 0% de acertos: a criança não narrou qualquer fato ou inverteu toda a ordem da seqüência lógica.

Os resultados obtidos foram comparados entre os dois grupos (grupo de estudo e grupo controle).

#### 2.3.1.5 Avaliação léxico-gramatical

Para cada sujeito, aplicou-se um questionário elaborado pela pesquisadora, com 19 questões (Anexo B), que foram realizadas oralmente pela examinadora e respondidas oralmente pelo sujeito examinado.

Observaram-se aspectos referentes à semântica (léxico) através dos significados lexicais (analisar a estabilização dos traços de significação das palavras de uso rotineiro) e de significados gramaticais (uso de advérbios de tempo mais comuns: ontem/hoje/amanhã; manhã/tarde/noite; antes/depois). Questionaram-se, também, aspectos referentes às habilidades de orientação temporal e espacial.

A elaboração das questões foi feita como base o desenvolvimento normal da linguagem após os 6/7 anos de idade, proposto por Zorzi & Hage (2004).

As respostas foram gravadas e devidamente transcritas.

Com base nas 19 questões, computou-se o número de respostas corretas para cada sujeito avaliado. O número de respostas corretas correspondeu a um valor percentual que foi calculado a partir de uma regra de três, obtendo-se como resultado o percentual de respostas corretas respondidas pelo sujeito avaliado. Realizou-se uma média de valores para cada grupo estudado e os resultados obtidos foram comparados entre os grupos estudados.

### 2.3.2 Avaliação da memória de trabalho

A avaliação das habilidades de memória de trabalho deu-se ao nível de dois dos seus componentes - o executivo central e a alça fonológica, segundo o Modelo de Memória de Trabalho de Baddeley & Hitch (1974). Foram utilizados dois testes para essa avaliação: repetição de seqüência de dígitos e repetição de palavras sem significado.

Para avaliar a repetição de seqüência de dígitos, utilizou-se o subtteste 5 de Memória Seqüencial Auditiva do Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas (ITPA), adaptação brasileira realizada por Bogossian & Santos (1977).

O subtteste constitui-se na repetição de 28 seqüências de dígitos distribuídos entre dois e sete dígitos, enunciados fora de ordem. Na aplicação deste subtteste, foi utilizado o procedimento descrito por Bogossian & Santos (1977), pedindo-se para a criança repetir seqüências de dígitos cada vez maiores, apresentadas oralmente.

Nesse subtteste, foram permitidas duas tentativas de repetição para cada seqüência de dígitos, no caso de a criança haver fracassado na primeira tentativa. Considerou-se acerto apenas quando a criança repetiu corretamente a série de dígitos apresentada em uma das duas tentativas.

De acordo com Gerber (1996) o aumento na extensão de dígitos correlaciona-se com o desenvolvimento e uso da linguagem e com o aumento da idade cronológica, sendo que aos 2:6 a criança é capaz de repetir 2 dígitos, aos 3 anos consegue repetir 3 dígitos, aos 4 anos consegue repetir 4 dígitos e posteriormente, repete de 5 a 7 dígitos.

Para obter o escore escalar, foi utilizado o critério recomendado por Bogossian & Santos (1977). Os resultados foram transformados em escores

escalares, conforme as instruções do ITPA.

A fim de verificar o desempenho das crianças em relação ao número de itens presentes na seqüência de dígitos, o procedimento de avaliação do resultado foi de considerar o desempenho para memória em dígitos, na série em que ocorrer acerto, na razão superior à metade das vezes em que a seqüência ocorreu na prova.

Para a prova de repetição de palavras sem significado, utilizou-se a proposta elaborada por Kessler (1997), que contém palavras sem significado com até seis sílabas. Essa prova constitui-se de 30 palavras sem significado no português e foram organizadas em seis listas, cada uma com cinco itens, conforme o número de sílabas que varia de uma a seis.

A aplicação do teste foi feita com a criança sentada ao lado do examinador, quando, ao ouvir cada item, a criança tentou repeti-lo. A tentativa de repetição foi considerada correta quando a criança repetiu o item igual ao que ouviu, ou quando substituiu algum fonema nas palavras que normalmente substituíria na fala espontânea, no caso das crianças que apresentavam alterações fonológicas. Foi considerado incorreto quando a criança não repetiu qualquer fonema ou quando não reproduziu o item adequadamente.

A análise das respostas foi feita por listas, sendo considerada a lista que teve o maior número de sílabas repetidas corretamente. Essa lista determinou o desempenho da criança na habilidade de memória fonológica de curto prazo.

Os resultados obtidos foram comparados entre os grupos estudados.

### 2.3.3 Avaliação da consciência fonológica

Para a avaliação da consciência fonológica foi utilizado o teste Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Seqüencial – CONFIAS (Moojen

et al., 2003), o qual é composto por duas partes: consciência de sílaba e consciência de fonema.

Cada tarefa foi acompanhada por um quadro explicativo, no qual aparecem as ordens e o exemplo de como aplicá-la. Alguns itens foram aplicados com o auxílio de fichas para demonstrar o que a criança devia fazer com o som, relacionando cada ficha com o som da palavra.

Em algumas tarefas foram usados desenhos, quando a criança devia olhar cada desenho separadamente. Os itens em que o aplicador necessitava dizer o som do fonema isoladamente, a produção da vogal adjacente deveria ser evitada.

Cada resposta foi marcada na Folha de Respostas. A resposta correta valeu um ponto e a incorreta valeu zero. Na parte da sílaba, a pontuação máxima foi 40 e na parte do fonema foi 30, totalizando 70 pontos, o que corresponde a 100% dos acertos.

A fim de definir a hipótese de escrita dos sujeitos avaliados, realizou-se a Avaliação de escrita proposta por Ferreiro & Teberosky (1991 apud Moojen et al., 2003). Com base na classificação da hipótese de escrita, pôde-se verificar através do total de acertos obtidos para cada sujeito se os valores da avaliação da consciência fonológica estavam adequados ou inadequados, relacionando-os com os resultados evidenciados por Moojen et al. (2003).

Os resultados obtidos foram comparados entre os grupos estudados.

#### 2.3.4 Avaliação de leitura e escrita

A avaliação de leitura foi composta de três avaliações, sendo elas: avaliação de leitura de palavras isoladas, avaliação da compreensão de leitura e avaliação do tempo de leitura de texto. A avaliação de escrita foi composta da avaliação do ditado balanceado.

#### 2.3.4.1 Avaliação da leitura de palavras isoladas

Esta avaliação teve por objetivo verificar o desempenho em leitura nos dois grupos estudados com fins comparativos. Utilizou-se a lista de palavras isoladas proposta por Salles (2001) e Salles & Parente (2002).

A avaliação é composta de duas listas de estímulos, uma para segunda série e outra para a terceira série do ensino fundamental. Cada lista contém 60 estímulos, sendo 20 palavras regulares, 20 palavras irregulares e 20 pseudo-palavras. Inicialmente, além dos 60 estímulos, foram apresentados oito estímulos de treino, três palavras regulares, três palavras irregulares e duas pseudo-palavras. Os estímulos foram apresentados à criança de forma individual, conforme descrito por Romero (2004).

Em função dos sujeitos dos grupos estudados freqüentarem séries distintas, aplicou-se a lista de palavras da segunda série nos sujeitos da primeira e segunda séries e a lista de palavras da terceira série nos sujeitos da terceira e quarta séries.

As respostas foram gravadas e transcritas. Os resultados foram calculados em porcentagem de acertos para cada lista de estímulos e comparados com os resultados encontrados no trabalho de Salles (2001), em que a média dos índices percentuais de acertos das listas de palavras para a 2ª série e 3ª série foram os seguintes:

- Palavras regulares: 91,78% de acertos;
- Palavras irregulares: 77,76% de acertos;
- Pseudo-palavras: 83,35% de acertos.

Foi realizada uma média geral de acertos em cada grupo estudado e os resultados foram comparados entre si.

#### 2.3.4.2 Avaliação da compreensão de leitura

A avaliação da compreensão de leitura proposta por Salles (2001) baseia-se na leitura oral de um texto ("A Coisa"), em que o sujeito deve ler a história silenciosamente, recontá-la e, posteriormente, responder a um protocolo de questões de múltipla escolha.

O protocolo contém dez questões de múltipla escolha. As cinco primeiras questões se relacionam com a memória de eventos (ME), cujo objetivo é avaliar a capacidade de relatar passagens descritas no texto, e as demais questões com a compreensão inferencial (CI), cujo objetivo é avaliar a capacidade de compreender os motivos implícitos e as reações dos personagens.

As questões foram lidas juntamente com a avaliadora e acompanhadas pelo sujeito avaliado.

Os resultados foram calculados com porcentagem do total de respostas corretas (TRC) e, separadamente, para as respostas das questões de ME e de CI. Os resultados foram comparados entre os grupos.

Para classificar o desempenho na compreensão de leitura, foram considerados os valores propostos por Romero (2004) quanto ao valor obtido de respostas corretas para cada sujeito:

- igual ou superior a 70%: grau satisfatório de respostas corretas;
- inferior a 70%: grau insatisfatório de respostas corretas.

#### 2.3.4.3 Avaliação do tempo de leitura de texto

Os sujeitos da amostra foram submetidos a uma avaliação do tempo de leitura de texto proposta por Salles (2001). Cada sujeito deveria ler oralmente uma história de 93 palavras de extensão ("Velho Homem").

A leitura da história foi gravada em fita cassete para posterior medição do tempo (em segundos) transcorrido entre o início e o final da leitura.

Os resultados encontrados no presente trabalho foram comparados com os resultados de Salles (2001), em que a média do tempo de leitura para alunos da 2ª série e 3ª série foi de 86,26 segundos. Os resultados obtidos também foram comparados entre os grupos estudados.

#### 2.3.4.4 Avaliação da escrita

Realizou-se a avaliação da escrita através do ditado balanceado proposto por Kiguel (1985), constatando-se a frequência de erros cometidos individualmente. O ditado foi realizado de forma individual, sendo que a criança não poderia fazer uso de borracha e não poderia rasurar. A lista do ditado balanceado é composta por 50 palavras. A examinadora repetiu apenas uma vez a palavra, quando necessário. Foi utilizado apenas lápis e uma folha em branco.

As palavras escritas foram analisadas a partir das grades de erros ortográficos nas seguintes áreas: conversor fonema-grafema, regras contextuais e regras arbitrárias.

Os resultados dos dois grupos foram analisados, comparando-se a média do número de erros obtidos em cada grupo.

#### 2.3.5 Avaliação do processamento auditivo

Na avaliação do processamento auditivo, foi realizado o teste SSW em português e os testes TPF (Teste de Padrão de Frequência) e TPD (Teste de Padrão de Duração).

Os procedimentos de avaliação foram realizados no Laboratório de

Processamento Auditivo do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria, por uma mestranda da área de Audição do Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana.

### 2.3.5.3 Teste SSW

O Teste SSW (*Staggered Spondaic Word*) foi realizado em cabina acústica, utilizando-se um audiômetro Fonix FA-12, fones TDH-39 e coxim MX-41, um aparelho de CD-player da marca SONY, modelo D-11, série n° 9161852, acoplado ao audiômetro, com calibração segundo a norma ISO 389-1991.

Aplicou-se o Teste Dicótico de Dissílabos Alternados SSW em português, desenvolvido nos Estados Unidos por Katz (1962), cuja versão em português foi proposta por Borges em 1986. Para realização deste teste, foi utilizado o CD - Volume 02 - Faixa 06, de Pereira & Schochat (1997).

O teste SSW, em português, utiliza como estímulos sonoros palavras dissilábicas paroxítonas compostas, pertencentes ao português brasileiro, apresentadas ao paciente a 50 dB NS, isto é, 50 dB NA acima da média aritmética dos limiares médios de audibilidade das freqüências de 500, 1000 e 2000 Hz da orelha direita e da orelha esquerda (Anexo C). São quarenta itens formados por quatro palavras cada um, totalizando 160 estímulos. Cada uma das duas orelhas é estimulada por duas palavras. O estímulo é iniciado pela orelha direita, alternado para a orelha esquerda e, assim, sucessivamente. A primeira e a quarta palavra são apresentadas isoladas e separadamente a cada uma das orelhas do indivíduo, isto é, sem competição. A segunda e a terceira palavras são apresentadas dicoticamente, isto é, uma em cada orelha simultaneamente. O protocolo de registro de resultados do teste SSW encontra-se no Anexo C.

Os itens de números ímpares iniciam pela orelha direita e os pares pela orelha esquerda. Há uma demonstração prévia de alguns itens para que o paciente compreenda a tarefa. Antes da apresentação de cada item, solicita-se um sinal de alerta: "Preste atenção!", que indica em qual orelha se iniciará o teste.

Foi realizada uma análise individual para cada uma das 160 palavras testadas. Cada palavra omitida ou repetida incorretamente foi riscada com um traço e, nesse caso, foi registrada a forma como o indivíduo respondeu, conforme as orientações de Borges (1997).

Os resultados utilizados foram os seguintes: acerto; omissão; inversão e sem resposta. Nos casos de inversão, a ordem em que as palavras foram faladas foi registrada.

Calculou-se o total de erros por condição competitiva para orelha direita e para orelha esquerda.

Em seguida, foi calculada a média por orelha, obtendo-se assim o total de erros entre as médias das orelhas.

Foi realizada a análise quantitativa utilizando-se a média das condições competitivas e classificou-se conforme Pereira (1997). Essa classificação encontra-se no Anexo D.

Por fim, foi realizada uma análise comparativa da média dos resultados obtidos nos dois grupos estudados.

#### 2.3.5.4 Teste de padrões de frequência e teste de padrões de duração

As avaliações realizadas foram o Teste de Padrões de Frequência (TPF), ou *Pitch Pattern Sequence Test*, e o Teste de Padrões de Duração (TPD), ou *Duration Pattern Sequence Test*, os estímulos foram apresentados por um *Compact Disc* da Auditec (1997), que foi acoplado através de um aparelho de CD-player da marca SONY, modelo D-11, série nº 9161852 acoplado ao audiômetro Fonix FA-12, fones TDH-39 e coxim MX-41, com calibração segundo a norma ISO 389-1991.

O Teste de Padrões de Frequência (TPF) consiste na apresentação de 60

seqüências de três tons puros cada, com duração de 500 ms, que se diferenciam em relação à frequência dos estímulos: 1430 Hz (alto) e 880 Hz (baixo). Das 60 seqüências, apresentadas binauralmente, 30 deviam ser respondidas sob forma de murmúrio (imitação) e 30 sob forma de nomeação. Os estímulos foram apresentados a 50 dBNS, tendo como base a média dos limiares de 500, 1000 e 2000 Hz (Anexo E).

O Teste de Padrões de Duração (TPD) consiste na apresentação de 60 seqüências de três tons puros de 1000 Hz cada, que se diferenciam quanto à duração dos estímulos: 500 ms (longo) e 250 ms (curto). Das 60 seqüências, apresentadas binauralmente, 30 foram respondidas em forma de murmúrio (imitação) e 30 sob forma de nomeação. Os estímulos foram apresentados a 50 dBNS, tendo como base a média dos limiares de 500, 1000 e 2000 Hz (Anexo F).

Ao final, foram somados os números de acertos para cada orelha, em cada tipo de resposta. Posteriormente, realizou-se uma média dos valores obtidos.

Os resultados analisados foram comparados entre os grupos estudados.

#### 2.4 Procedimentos de análise dos dados

Para analisar os dados obtidos, utilizou-se procedimento estatístico do tipo descritivo com os resultados organizados em tabelas, apresentados em números absolutos e relativos. O teste utilizado para comparar os resultados dos dois grupos estudados foi o Teste Não-Paramétrico Kruskal-Wallis (Siegel, 1975). Também foi utilizado um teste para comparar as proporções Teste Z para diferença de proporções. Para ambos os testes, utilizou-se um nível de significância de 5%.

---

### **3 RESULTADOS**

Neste capítulo, apresentam-se, na forma de tabelas, os resultados encontrados no presente estudo que tem como objetivo avaliar as habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, 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 entre seis e 18 meses e compará-las com um grupo controle, composto por crianças com desenvolvimento normal nas etapas de maturação da função auditiva.

Os sujeitos avaliados encontram-se distribuídos em dois grupos: o Grupo de Estudo (GE), que apresentou atraso na maturação da função auditiva e o Grupo Controle (GC), apresentando maturação auditiva normal.

As Tabelas 1, 2, 3 e 4 referem-se aos resultados das avaliações de linguagem.

Na Tabela 1, encontram-se os resultados da avaliação do vocabulário (ABFW), verificada por designação de vocábulos usuais (DVU), da avaliação de seqüência lógica, da avaliação léxico-gramatical e da avaliação do uso das classes gramaticais.

Tabela 1 – Distribuição dos resultados da avaliação de linguagem:

Variável	Grupo	Média	Desvio Padrão	Valor do p
Vocabulário –DVU	GE	88,47	4,8853	1,0000
	GC	89,27	3,4857	
Seqüência lógica	GE	78,12	23,3532	0,0220*
	GC	94,17	7,9314	
Léxico- gramatical	GE	93,98	6,4828	0,0454*
	GC	98,11	3,3356	
Total de Elementos Gramaticais	GE	169,71	39,5890	0,0158*
	GC	208,21	40,8923	

\* Existe diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Teste Kruskal-Wallis.

Os dados da Tabela 1 mostram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos GE e GC nos resultados da avaliação da Seqüência Lógica, Avaliação léxico-gramatical e do número Total de Elementos Gramaticais usados.

A Tabela 2 mostra os resultados isolados de uso das oito classes gramaticais avaliadas, sendo elas: verbo, substantivo, adjetivo, pronome, preposição, conjunção, advérbios e artigos.

Tabela 2 – Distribuição do uso das classes gramaticais:

Variável	Grupo	Média	Desvio Padrão	Valor do p
Verbos	GE	37,07	8,6865	0,0845
	GC	42,57	7,5723	
Substantivos	GE	41,71	11,1936	0,6454
	GC	40,07	6,9444	
Adjetivos	GE	2,75	1,2154	0,0008*
	GC	5,42	2,1018	
Pronomes	GE	13,14	5,8026	0,0299*
	GC	20,50	8,3643	
Preposições	GE	16,21	6,9190	0,1535
	GC	20,78	8,1635	
Conjunções	GE	14,28	4,9989	<.0001*
	GC	26,78	5,8596	
Advérbios	GE	11,00	6,0890	0,6944
	GC	12,71	7,1943	
Artigos	GE	34,64	9,8575	0,1888
	GC	39,35	7,3443	

\* Existe diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Teste Kruskal-Wallis.

Analisando o desempenho entre os grupos, os dados mostram, conforme as oito categorias gramaticais analisadas, que houve diferença estatisticamente significativa em três delas: adjetivos, pronomes e conjunções.

A Tabela 3 mostra o número de sujeitos dos dois grupos com resultados adequados e inadequados em relação à Avaliação de Vocabulário – ABFW, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 3 – Distribuição do número de sujeitos de cada grupo em relação aos resultados da Avaliação do Vocabulário:

Avaliação do Vocabulário	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequada	GE	03	21,42
	GC	07	50,00
Inadequada	GE	11	78,57
	GC	07	50,00

\* Teste Z ( $p=0,237$ ).

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados, observa-se que no GE houve maior número de sujeitos com resultados inadequados na Avaliação do Vocabulário em relação ao GC.

Na Tabela 4, encontram-se os resultados da avaliação de fonologia.

Tabela 4 – Distribuição dos sujeitos com resultados obtidos na avaliação de fonologia:

Fonologia	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequada	GE	10	71,43
	GC	14	100,00
Inadequada	GE	04	28,57
	GC	--	--

Os dados da Tabela 4 mostram que, dos 14 sujeitos do GE, 10 (71,43%) apresentaram padrões fonológicos corretos e quatro (28,57%) sujeitos apresentaram alterações nos padrões fonológicos. No GC, não foram verificadas alterações nos padrões de fala dos sujeitos avaliados.

Na análise da variável fonologia, não foi possível realizar o Teste das Proporções, pois houve ausência de sujeitos no GC com alterações fonológicas.

A Tabela 5 apresenta os resultados da Avaliação de Memória de Trabalho.

Tabela 5 – Distribuição dos resultados da Avaliação de Memória de Trabalho:

Variável	Grupo	Média	Desvio Padrão	Valor do p
Memória Fonológica	GE	3,14	1,1673	0,6379
Memória de Dígitos- EE	GC	3,35	0,9287	
Memória de Dígitos	GE	31,28	4,4966	0,0225*
	GC	35,35	4,1064	
Memória de Dígitos	GE	4,78	0,6992	0,0041*
	GC	5,64	0,6333	

Legenda: EE: Escore Escalar.

\* Existe diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Teste Kruskal-Wallis.

Os dados da Tabela 5 mostram que os valores da Avaliação de Memória de Trabalho Dígitos apresentaram diferença estatisticamente significante entre GE e GC, tanto nos valores relacionados a Escore Escalar, como no número de dígitos.

A Tabela 6 mostra o número de sujeitos de cada grupo em relação aos resultados dos escores escalares da Avaliação da Memória de Trabalho.

Tabela 6 – Distribuição do número de sujeitos de ambos os grupos em relação à Avaliação de Memória – Escore Escalar:

Avaliação da Memória - EE	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequada	GE	09	64,28
	GC	13	92,85
Inadequada	GE	05	35,71
	GC	01	7,14

Legenda: EE: Escore Escalar.

\* Teste Z ( $p = 0,167$ ).

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos, observa-se que houve maior número de sujeitos no GE com valores inadequados em relação ao GC.

Na Tabela 7, verificam-se os resultados obtidos na Avaliação de Consciência Fonológica (CONFIAS).

Tabela 7 – Distribuição dos resultados obtidos na Avaliação de Consciência Fonológica (CONFIAS):

Variável	Grupo	Média	D. P.	Valor do p
C. F. Total	GE	47,14	9,7811	0,7471
	GC	49,64	4,8770	
C. F. Sílabas	GE	31,50	5,3313	0,1657
	GC	34,14	2,9314	
C. F. Fonemas	GE	15,64	4,9085	0,8174
	GC	15,50	3,2757	

Legenda: D.P.: Desvio Padrão; C. F. Total: Total de acertos em Consciência Fonológica; C. F. Sílabas: Consciência Fonológica de Sílabas; C. F. Fonemas: Consciência Fonológica de Fonemas.

Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre o GE e GC em relação à avaliação da consciência fonológica.

As Tabelas 8 e 9 mostram a distribuição dos grupos em relação à série escolar freqüentada pelos sujeitos em valores percentuais e às repetências escolares, respectivamente.

Tabela 8 – Distribuição do número de sujeitos do GE e GC conforme a série escolar freqüentada:

Série	Grupo	Nº de sujeitos	%
1 <sup>a</sup>	GE	03	21,43
	GC	02	14,29
2 <sup>a</sup>	GE	03	21,43
	GC	02	14,29
3 <sup>a</sup>	GE	05	35,71
	GC	08	57,14
4 <sup>a</sup>	GE	03	21,43
	GC	02	14,29

\* Teste Z (p=0,589)

Pode-se verificar, na Tabela 8, que o número de sujeitos em cada série escolar não é igual. Isto se deve ao fato de três sujeitos do GE terem sido reprovados de série e um sujeito estar um ano escolar adiantado. Contudo, os sujeitos do GC estão adequados quanto à idade cronológica e à série escolar freqüentada.

Tabela 9 – Distribuição do número de sujeitos em relação às repetições escolares no GE e no GC:

Série escolar	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequada	GE	11	78,57
	GC	14	100,00
Inadequada	GE	03	21,42
	GC	--	--

A Tabela 9 mostra o número de sujeitos de ambos os grupos em relação às reprovações escolares. Verifica-se que três sujeitos foram reprovados de série escolar no GE, enquanto que no GC nenhum sujeito apresentou reprovação de série.

A Tabela 10 mostra os resultados obtidos na Avaliação de Leitura e na Avaliação de Escrita.

Tabela 10 – Distribuição dos resultados das Avaliações de Leitura e Escrita:

Variável	Grupo	Média	D.P.	Valor do p
Compreensão de Leitura - ME	GE	78,57	30,8487	0,6126
	GC	85,71	22,7745	
Compreensão de Leitura - CI	GE	75,71	25,0274	0,5783
	GC	80,00	24,8069	
Tempo de Leitura	GE	146,92	133,9330	0,5972
	GC	139,00	136,4133	
Leitura – Palavras Regulares	GE	87,50	11,2232	0,9621
	GC	90,00	6,2017	
Leitura – Palavras Irregulares	GE	77,85	12,5137	0,1996
	GC	84,28	11,7435	
Leitura – Pseudopalavras	GE	71,07	14,8296	0,3309
	GC	76,42	12,6230	
Escrita- Erros	GE	38,78	15,3481	0,8514
	GC	37,92	14,6993	

Legenda: D.P.: Desvio Padrão; ME: Memória de Eventos; CI: Compreensão Inferencial

Os resultados expostos na Tabela 10 mostram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nos resultados das Avaliações de Leitura e Escrita.

Nas Tabelas 11 e 12, verifica-se a relação entre o número de sujeitos dos grupos estudados e os resultados obtidos na Avaliação da Compreensão de Leitura para memória de eventos (ME) e para compreensão inferencial (CI).

Tabela 11 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos GE e GC em relação à Avaliação da Compreensão de Leitura – Memória de Eventos:

Avaliação da Compreensão de Leitura - ME	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequada	GE	11	78,57
	GC	12	85,71
Inadequada	GE	03	21,42
	GC	02	14,28

Legenda: ME: Memória de Eventos. \* Teste Z ( $p=1000$ ).

Constatou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados dos grupos.

Tabela 12 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos GE e GC em relação à Avaliação da Compreensão de Leitura – Compreensão Inferencial:

Avaliação da Compreensão de Leitura - CI	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequada	GE	09	64,28
	GC	12	85,71
Inadequada	GE	05	35,71
	GC	02	14,28

Legenda: CI: Compreensão Inferencial. \* Teste Z ( $p=0,383$ ).

Apesar da análise estatística não mostrar diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados, observa-se que maior número de sujeitos do GE apresentou valores abaixo do esperado na Avaliação da Compreensão de Leitura – CI em relação ao GC.

Na Tabela 13, são expostos os resultados das Avaliações do Processamento Auditivo de ambos os grupos, sendo elas: Avaliação do SSW, Teste do Padrão de Freqüência (TPF) e Teste do Padrão de Duração (TPD).

Tabela 13 – Distribuição dos resultados das Avaliações de Processamento Auditivo:

Variável	Grupo	Média	D. P.	Valor do p
SSW	GE	74,37	12,0277	0,0148*
	GC	83,34	7,2330	
TPF	GE	54,75	38,7986	0,7242
	GC	55,23	43,3954	
TPD	GE	63,80	29,2005	0,7448
	GC	56,18	38,3140	

Legenda: D.P.: Desvio Padrão; SSW: Teste do SSW; TPF: Teste de Padrão de Freqüência; TPD: Teste de Padrão de Duração.

\* Existe diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Teste de Kruskal-Wallis.

Os valores desta Tabela mostram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados no teste SSW, como parte da Avaliação do Processamento Auditivo.

A Tabela 14 relaciona o número de sujeitos de cada grupo avaliado e os valores dos resultados obtidos no teste SSW, na Avaliação do Processamento Auditivo.

Tabela 14 – Distribuição do número de sujeitos de ambos os grupos em relação ao Teste SSW:

Teste SSW	Grupo	Nº de sujeitos	%
Adequado	GE	01	7,14
	GC	03	21,42
Inadequado	GE	13	92,85
	GC	11	78,57

\* Teste Z ( $p=0,589$ ).

A análise mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

A Tabela 15 mostra o número de sujeitos dos grupos GE e GC em relação à classificação dos resultados do Teste SSW como normal, leve, moderado e severo.

Tabela 15 – Distribuição do número de sujeitos dos grupos estudados em relação ao Teste SSW:

Teste SSW	Grupo	Nº de sujeitos	%
Normal	GE	01	7,14
	GC	03	21,43
Leve	GE	03	21,43
	GC	08	57,14
Moderado	GE	09	64,28
	GC	03	21,43
Severo	GE	01	7,14
	GC	--	--

\* Existe diferença significativa entre os grupos GE e GC em relação ao teste SSW, Teste Z ( $p = 0,03$ ).

A análise estatística mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados em relação ao teste SSW, quanto à classificação dos resultados de normal, leve, moderado e severo.

Observa-se que no GE houve maior número de sujeitos com grau de alteração moderado em relação ao GC, quando a maioria dos sujeitos apresentou grau leve de alteração no Teste SSW. Os resultados também mostram que no GE havia um sujeito com grau severo de alteração, enquanto no GC nenhum sujeito apresentou esse grau de alteração.

## 4 DISCUSSÃO

Neste capítulo, realiza-se uma descrição e análise dos resultados obtidos no presente estudo, que teve por objetivo avaliar as habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, 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 entre seis e 18 meses e compará-las com um grupo controle, composto por crianças de mesma idade, com desenvolvimento normal nas etapas de maturação da função auditiva. Quando possível, será feita uma relação desses resultados com os encontrados por outros autores citados na literatura compulsada.

Nas Tabelas 1 a 4, são apresentados os resultados da avaliação de linguagem.

Na Tabela 1, encontram-se os resultados obtidos por ambos os grupos nas quatro avaliações de linguagem realizadas: avaliação do vocabulário (ABFW) medida por designação de vocábulos usuais (DVU), avaliação de seqüência lógica, avaliação léxico-gramatical e avaliação do uso das classes gramaticais.

Os dados da Tabela 1 mostram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos GE e GC nos resultados da avaliação da seqüência lógica, avaliação léxico-gramatical e do número total de elementos gramaticais usados.

O desenvolvimento auditivo da criança, ao ser avaliado através da localização sonora, mostra como está ocorrendo a maturação das vias auditivas centrais e das estruturas subcorticais e corticais.

A verificação do atraso, nesta maturação, sugere a investigação de outras habilidades da criança, dentre elas, a habilidade lingüística, pois a integridade da função auditiva é essencial para o adequado desenvolvimento da linguagem.

Na literatura consultada, diversos autores ressaltaram que a integridade do sistema auditivo é fundamental para o desenvolvimento da linguagem. (LAUNAY & MAISONNY, 1986; DOWNS & ROESER, 1988; CARVALLO, 1997; KATZ, 1999; COSTA, AZEVEDO & FUKUDA, 2000; FICHINO *et al.*, 2000; KRAL *et al.*, 2001; LICHTIG *et al.*, 2001; CRUZ, 2003).

O desenvolvimento da linguagem é um processo longo e contínuo, em que a criança aprende a se comunicar por fatores internos (maturação neurológica) e fatores externos (meio). Salienta-se que a maturação da função auditiva faz parte da maturação neurológica que ocorre no desenvolvimento da criança, principalmente nos seus dois primeiros anos de vida. Este período também é fundamental para a aquisição da linguagem, em que a criança, através do meio em que está inserida, experiencia a língua materna e desenvolve sua capacidade lingüística.

O atraso na maturação auditiva pode gerar dificuldades no processamento da informação auditiva recebida, e a forma como a criança assimila essa informação também pode ocorrer inadequadamente.

O argumento de que déficits na linguagem podem ser causados por atrasos na maturação auditiva é fortemente amparado na literatura pesquisada (SWIFT *et al.*, 1981; MENCHER, 1985; KATZ & WILDE, 1989; AZEVEDO, 1993; AZEVEDO *et al.*, 1995; AZEVEDO, 1996; SUCHODOLETZ & WORFRAM, 1996; AZEVEDO, 1997; FUESS, BENTO & SILVEIRA, 2002; KAMINSKI, 2003; SHARMA *et al.*, 2004).

Os resultados da avaliação de seqüências lógicas mostram que o GE apresentou repostas mais defasadas quando comparado com o GC, mostrando que houve maior dificuldade pelo GE em organizar e narrar a história formada pelos fatos da seqüência lógica na ordem correta.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, referentes à avaliação léxico-gramatical, observou-se que o GE apresentou respostas mais deficitárias em relação ao GC, evidenciando déficit em aspectos referentes à semântica, com uso de palavras com significados lexicais (palavras de uso rotineiro) e com significados gramaticais (uso de advérbios de tempo mais comuns) e aspectos referentes às habilidades de orientação temporal e espacial.

A linguagem, quanto à sua função gramatical, é analisada através do uso que a criança faz das classes gramaticais na linguagem oral, dentre elas, o uso de verbos, substantivos, pronomes, preposições, conjunções, artigos, adjetivos e advérbios. Com base nos resultados obtidos, pôde-se observar, no presente estudo, que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados em relação ao número total de elementos gramaticais utilizados pelos sujeitos, verificando-se que os sujeitos do GE emitiram menor número de elementos gramaticais apresentando uma linguagem mais deficitária que o GC.

Analisando o desempenho entre os grupos, na Tabela 2, os resultados mostram, conforme as oito categorias gramaticais analisadas, que houve diferença estatisticamente significativa entre GE e GC, em relação ao uso de três delas: adjetivos, pronomes e conjunções. Ressalta-se que essas classes gramaticais são mais tardias na aquisição, mais difíceis e seu uso denota maior conhecimento e complexidade sintática. Com isso, observou-se que o GE apresentou maiores dificuldades em fazer uso dessas classes gramaticais, denotando uma linguagem mais simplificada, com menos elementos complexos quando comparado com o GC.

Salienta-se também que as narrativas dos sujeitos do GE apresentaram menor número de uso de elementos gramaticais, evidenciando narrativas mais pobres. Pôde-se observar que, com exceção dos substantivos, todas as demais classes gramaticais analisadas no GE apresentam valores inferiores em relação ao GC, mostrando que os sujeitos do GE apresentaram déficits no aspecto gramatical da linguagem.

A análise da linguagem, no seu aspecto lexical, denota a capacidade da criança em armazenar palavras da língua materna na qual está inserida. A sua competência lexical é verificada pela avaliação do vocabulário. Na Tabela 3, são apresentados os resultados da avaliação do vocabulário, cujos valores mostram que, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados, o GE teve maior número de sujeitos com resultados inadequados em relação ao GC.

Esses resultados sugerem que o atraso na maturação auditiva pode ter acarretado uma diminuição do número de vocábulos utilizados pelos sujeitos do GE. Não se verificou na literatura compulsada um estudo que relacionasse estes dois fatores especificamente, porém salienta-se que o vocabulário é parte integrante da linguagem. O uso de vocábulos é essencial para que ocorra uma boa compreensão da mensagem falada, pois a falta deles pode acarretar déficits no significado da mensagem a ser transmitida. Com base nos resultados obtidos, observou-se que o GE teve mais dificuldades em nomear vocábulos, apresentando desta forma um sistema lexical defasado.

Os resultados obtidos na avaliação de linguagem são respaldados pelos autores que acreditam que o atraso na maturação auditiva acarreta déficits na aquisição e desenvolvimento da linguagem. Dentre esses, Swift *et al.* (1981) estudaram a resposta de localização da voz em crianças investigando se o padrão atípico destas respostas levaria a alterações de linguagem posteriormente. Os autores concluíram que crianças com localização sonora atípica, sem perda auditiva, deveriam ser consideradas de risco para alteração de linguagem e acreditam que a habilidade de localização sonora poderia ser usada para prever as habilidades lingüísticas futuras. Da mesma forma, Mencher (1985) comentou que alguns padrões de comportamento ou de respostas eletrofisiológicas poderiam ser indicativos de prejuízos de fala, linguagem ou de cognição. Este autor estudou crianças com audição normal que falharam no “*screening*” de recém-nascidos e crianças que não falharam. Após oito anos, esta amostra foi reavaliada e o grupo que apresentou falha exibiu déficit de linguagem.

Katz & Wilde (1989) relacionaram as habilidades de percepção auditiva,

funções de linguagem e articulação. Os autores citaram algumas dificuldades que ocorria em consequência dos distúrbios da percepção auditiva em crianças, dentre elas, atraso de desenvolvimento de linguagem receptiva, habilidade interativa pobre e dificuldades nas habilidades de linguagem. Suchodoletz & Worfram (1996) também referiram que um déficit de percepção auditiva afeta o curso normal de aquisição da linguagem e que um atraso ou uma alteração da condução de estímulos acústicos deve ser considerado para a patogênese de desordens de linguagem.

O trabalho realizado por Azevedo (1993) diferiu do presente estudo por estudar as etapas sucessivas de desenvolvimento auditivo apenas no primeiro ano de vida. Porém, os resultados foram semelhantes, ao constatar que crianças com desvio persistente da normalidade, consideradas como com alteração do processamento auditivo central, apresentaram (80% da amostra) atraso de linguagem posteriormente.

Os resultados do presente estudo são respaldados por Azevedo *et al.* (1995) e Azevedo (1996, 1997) que comentaram que crianças com acuidade auditiva comprovadamente normal, que apresentavam dificuldade de localização sonora, apresentavam, quando acompanhadas longitudinalmente, atraso no processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. Para esses autores, crianças que apresentam alteração na qualidade de respostas a estímulos acústicos e/ou distúrbio de desenvolvimento auditivo devem ser consideradas de risco para alteração do processamento auditivo central, que poderá acarretar em alteração de linguagem e do aprendizado.

Da mesma forma, Guimarães *et al.* (1999) referiram que a audição precária, seja em níveis biológicos (deficiência do sistema nervoso central e/ou órgãos periféricos) ou sociais (cultura, experiências) propicia simbolizações insuficientes, o que compromete a aquisição de linguagem e aprendizagem, o que corrobora os achados da presente pesquisa.

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, verificou-se um baixo desempenho da linguagem no GE, mostrando concordância quando confrontados

com uma pesquisa semelhante, em que também se estudou a evolução de crianças que apresentavam limiares auditivos normais, porém com atraso na maturação da função auditiva. Verificou-se que 41,4% da amostra tinham um rico vocabulário, enquanto 27,6% continuavam incapazes de falar ou apresentavam linguagem rudimentar (Fuess, Bento & Silveira, 2002).

Ao estudar a amostra do GE do presente trabalho há três anos atrás, Kaminski (2003) realizou estudo objetivando avaliar e analisar o desenvolvimento da linguagem em crianças com atraso nas etapas de maturação da função auditiva. Verificou que 42,1% da amostra apresentaram idade de desempenho da linguagem inadequada. Os resultados obtidos permitiram concluir que o atraso nas etapas de maturação da função auditiva pode ser um fator preditivo de desvio no desenvolvimento da linguagem, e que a ocorrência de atraso no desenvolvimento lingüístico foi mais freqüente entre as crianças que manifestaram maior número de etapas atrasadas na maturação da função auditiva. Os resultados do presente estudo são ratificados pelos achados de Kaminski (2003), denotando que o GE ainda apresenta alterações em várias habilidades de linguagem.

O período crítico para o desenvolvimento da linguagem corresponde aos primeiros dois anos de vida da criança, e o atraso na maturação auditiva, nesse período, pode acarretar déficits na linguagem da criança posteriormente. Vários autores (GRIFFTITHS, 1954; MURPHY, 1962; BYRNE & MILLER, 1985; MENCHER, 1985; RUSSO & SANTOS, 1989; AZEVEDO, 1993; MOORE, PERAZZO & BRAUN, 1995; WAJNSTEJN, 1996; BOOTHROYD, 1997; LICHTIG *et al.*, 2001) comentaram que os dois primeiros anos de vida são cruciais para o desenvolvimento da criança e salientam a relação existente entre o desenvolvimento da linguagem e a maturação da função auditiva.

Em alguns estudos compulsados, verificou-se que os autores estabelecem uma relação entre os déficits específicos de linguagem e alterações nas habilidades auditivas. Dentre eles, Benasich & Tallal (2002) e Suchodoletz *et al.* (2004) ressaltaram que a etiologia e os mecanismos dos déficits específicos de linguagem em crianças são desconhecidos, porém as diferenças em habilidades de processamento auditivo têm sido sugeridas como sendo a base dos déficits de

linguagem.

Os dados da Tabela 4 mostram que, dos 14 sujeitos do GE, quatro (28,57%) sujeitos apresentaram alterações nos padrões de fala, enquanto no GC não foram verificadas alterações nos padrões de fala dos sujeitos avaliados. Esses resultados mostram valores percentuais elevados de alterações de fala no GE que apresentou maturação auditiva atrasada, em relação ao GC.

O processo do desenvolvimento da fala tem uma relação peculiar com a audição, pois a principal via pela qual a criança adquire os sons da fala humana é pelo canal auditivo, sendo ele composto por estruturas periféricas e estruturas centrais. O sistema auditivo é responsável por decodificar o sinal da fala, em que uma das atividades do nervo auditivo é registrar sinais simples de vogais e alguns tipos de consoantes. A percepção dos sons da fala ocorre através do sistema nervoso auditivo central, que necessita estar íntegro anatômica e fisiologicamente.

O atraso na maturação da função auditiva denota que as vias auditivas centrais e estruturas subcorticais e corticais estão imaturas e, conseqüentemente, estão processando a informação auditiva de forma alterada. Com isto, algumas características do processamento da fala poderão ser perdidas, acarretando alterações na aquisição fonológica da criança.

Os resultados encontrados na presente pesquisa concordam com o estudo realizado por Katz & Wilde (1989), que relacionaram as habilidades de percepção auditiva, funções de linguagem e articulação, referindo que os problemas de audição periférica não podem explicar todas as dificuldades que as crianças apresentam. Os autores citaram algumas dificuldades que ocorrem em conseqüência dos distúrbios da percepção auditiva em crianças, dentre elas a dificuldade com fonemas e problemas com fala de tempo alterado.

Northern & Downs (1989) e Matschke *et al.* (1994) concordam com a idéia de que há relação entre o desenvolvimento da fala e o atraso na maturação auditiva, porém discordam em relação ao período em que o atraso da maturação auditiva ocorre. Northern & Downs (1989) ressaltaram o atraso verificado no período dos dois

primeiros anos de vida da criança e em contrapartida, Matschke *et al.* (1994) salientaram que a mielinização das vias auditivas é uma condição prévia para a maturação funcional e acontece durante o primeiro ano de vida, e que o desenvolvimento normal depende da estimulação adequada durante certos períodos sensíveis no primeiro ano de vida, como também o uso contínuo do sistema auditivo central e de fala.

Ao estudar as vias auditivas, Zaleski (1994) observou que os sujeitos com alteração de fala apresentavam sinal de mielinização atrasado das vias neurais, uma causa provável do atraso do desenvolvimento da fala destas crianças.

Da mesma forma, Azevedo (1996) relatou que muitos problemas de fala são atribuídos à dificuldade de processamento dos estímulos acústicos. Boothroyd (1997) afirmou que crianças com seis meses demonstram o início de classificação fonêmica, e o desempenho melhora durante a infância em uma variedade de áreas.

As Tabelas 5 e 6 referem-se à avaliação de memória do trabalho.

Os resultados da Tabela 5 mostram que os valores referentes à Avaliação de Memória de Trabalho medida através da prova de Repetição de Seqüência de Dígitos apresentaram diferença estatisticamente significativa entre GE e GC, tanto nos valores relacionados a Escore Escalar, como no número de dígitos repetidos corretamente.

Tais resultados mostram que o GE apresentou alterações nas tarefas de repetição de seqüência de dígitos, o que sugere um déficit na memória de curto prazo, em que a maturação auditiva atrasada pode ter sido o fator causal. No entanto, os resultados apresentados pelo GE na tarefa de memória fonológica, medida por meio da prova de repetição de não-palavras, apesar de apresentarem-se com valores inferiores em relação ao GC, não mostraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Ressalta-se que a memória de dígitos está relacionada com o executivo central, sendo, desta forma, primordial para o desenvolvimento de outras habilidades, como a linguagem, a fala e o aprendizado da lecto-escrita.

Para ressaltar a importância da memória de trabalho, Vieira (2005) comentou que a tarefa de repetições de dígitos reflete, de forma mais completa, o funcionamento da memória de trabalho, pois envolve o executivo central e o circuito fonológico, enquanto a tarefa de repetições de não-palavras (memória fonológica) avalia de forma específica o circuito fonológico. Ambas as tarefas avaliam a memória fonológica, mas a repetição de dígitos sofre influência maior da memória de longo prazo, pois, nessa tarefa, a memória de trabalho integra e recupera as informações conhecidas e armazenadas na memória de longo prazo.

Os valores dos escores escalares obtidos na tarefa de repetição de seqüência de dígitos permitiram classificar o desempenho dos sujeitos na tarefa em adequado e inadequado, conforme mostrado na Tabela 6. Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos, a comparação dos valores das médias obtidas nos escores escalares da avaliação da memória de dígitos revela que houve maior número de sujeitos no GE com valores inadequados, em relação ao GC.

Observou-se nos resultados do presente estudo, que houve diferença estatisticamente significativa na avaliação de memória de trabalho entre os grupos estudados, denotando que essa diferença pode ter sido ocasionada pelo atraso na maturação auditiva, o que pode ter levado às alterações nas habilidades de fala e/ou de linguagem.

Há poucos autores que relacionam a memória de trabalho e o atraso na maturação auditiva. Sabe-se que as estruturas auditivas periféricas são responsáveis pela sensação do som, e as estruturas centrais são responsáveis pela percepção auditiva. A relação estabelecida entre prejuízos de memória e alterações na percepção auditiva foi comentada por Katz & Wilde (1989) que relacionaram as habilidades de percepção auditiva, funções de linguagem e articulação. Os autores citaram algumas dificuldades que ocorrem em consequência dos distúrbios da percepção auditiva em crianças, como por exemplo, limitações na memória, na evocação e dificuldade em seqüencializar sons.

Russo & Santos (1989) também referiram que o desenvolvimento normal da compreensão da linguagem depende do funcionamento normal dos processos auditivos para receber e transmitir, perceber, lembrar os sons e integrar as experiências sonoras. A maturação da resposta auditiva dependeria de vários aprendizados realizados no primeiro ano de vida da criança.

A Tabela 7 mostra os resultados da avaliação da consciência fonológica.

Nesta Tabela, verificam-se os resultados obtidos na Avaliação de Consciência Fonológica, em que não houve diferença estatisticamente significativa entre GE e GC. No entanto, pôde-se observar que os valores obtidos nas médias da contagem total dos resultados da avaliação da consciência fonológica no GE foram menores que no GC. Na avaliação da consciência fonológica, analisando-se o nível de sílaba, também se constatou que os valores das médias obtidas no GE foram inferiores ao GC, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Já, na avaliação da consciência fonológica, analisando-se o nível do fonema, os valores das médias obtidas no GE foram levemente superiores ao GC.

Na literatura consultada, não foram verificados estudos que relacionassem consciência fonológica e atraso na maturação auditiva, porém a relação existente entre a construção da consciência fonológica e as experiências auditivas foi mencionada por Stackhouse (1997), ressaltando que a consciência fonológica é resultado de experiências auditivas, articulatórias e de leitura e escrita. Deste modo, sendo a consciência fonológica considerada resultado de experiências auditivas, pode-se inferir que o atraso na maturação auditiva possa interferir no desenvolvimento dessa habilidade.

Os resultados do presente estudo relacionados com a consciência fonológica são ratificados por Katz (1999), que referiu que sujeitos com disfunção auditiva central apresentam dificuldades com fonemas, limitações na compreensão de leitura, habilidades comunicativas pobres e linguagem receptiva e expressiva defasadas.

A relação existente entre consciência fonológica e habilidades de fala, de linguagem, de memória e de aprendizagem é mencionada por alguns autores (STACKHOUSE, 1997; MORAIS *et al.*, 1998; CIELO, 2001, 2002; PAULA, 2001; AVILA, 2004; ROMERO, 2004) que referiram que a consciência fonológica desenvolve-se a partir da interação de fatores maturacionais, lingüísticos, cognitivos, de aprendizagem e de interação com o meio, e relaciona-se com o desenvolvimento do aspecto cognitivo e da linguagem oral, pela construção de memórias lexicais sintáticas e fonológicas.

A afirmação de Vieira (2005) vem ao encontro dos resultados do presente estudo, relatando que, de um modo geral, os estudos concordam quanto ao processo de desenvolvimento da consciência fonológica e consideram que as capacidades fonológicas são adquiridas antes do início da aprendizagem da leitura.

Com base na classificação da hipótese de escrita, pôde-se verificar que todos os sujeitos apresentavam hipótese de escrita alfabética, com isto pôde-se constatar se os resultados da avaliação da consciência fonológica estavam adequados ou inadequados, relacionando-os com os resultados evidenciados por Moojen *et al.* (2003), sendo eles: consciência silábica: 35,8; consciência fonêmica: 20,6 e consciência fonológica total: 56,4. Verificou-se que a média de acertos totais obtidos na avaliação da consciência fonológica de ambos os grupos, encontrou-se abaixo dos valores das médias verificados por Moojen *et al.* (op cit).

As Tabelas 8 e 9 referem-se à distribuição dos sujeitos quanto à série escolar.

A análise dos dados da Tabela 8 revela que, apesar dos sujeitos terem as mesmas idades cronológicas em ambos os grupos, houve diferenças entre eles em relação às séries freqüentadas. Todos os sujeitos do GC estavam nas séries correspondentes de acordo com a idade cronológica. No entanto, observa-se que quatro sujeitos do GE estavam em séries diferentes.

A Tabela 9 mostra que no GC todos os sujeitos apresentavam idade cronológica adequada à série escolar que freqüentavam. No entanto, no GE três

sujeitos apresentaram repetência escolar e um sujeito estava freqüentando a série adiantada. Verifica-se que as repetências escolares ocorreram somente no GE, denotando que esses três sujeitos apresentaram dificuldades no processo de aprendizagem da leitura e da escrita.

Estes três sujeitos que haviam sido reprovados de série escolar, freqüentam escola pública, não freqüentaram creche, freqüentaram a pré-escola e o nível de escolaridade dos pais de dois sujeitos é de ensino fundamental e de um sujeito de ensino médio.

O processo de aprendizagem da leitura e da escrita exige da criança uma estrutura anteriormente adquirida no que se refere ao desenvolvimento das habilidades lingüísticas, mentais e auditivas. A habilidade auditiva amadurece ao longo do desenvolvimento da criança e é fundamental para o adequado processamento da informação, a fim de que essa informação seja interpretada corretamente.

O atraso na maturação auditiva pode trazer danos para o adequado processamento desta informação auditiva, acarretando déficits em outras áreas, dentre elas o aprendizado da leitura e escrita.

As Tabelas 10, 11 e 12 referem-se às avaliações de leitura e escrita.

Os resultados expostos na Tabela 10 mostram que não houve diferença significativa entre os grupos nos resultados das avaliações de leitura e escrita.

Ao realizar a comparação dos resultados obtidos no presente estudo, na avaliação da leitura de palavras isoladas, com os resultados encontrados por Salles (2001), pôde-se observar que, na leitura de palavras regulares, ambos os grupos tiveram resultados inferiores aos resultados encontrados por Salles (2001). Na leitura de palavras irregulares, ambos os grupos tiveram média de valores mais elevadas e na leitura das pseudo-palavras, os resultados de ambos os grupos foram inferiores em relação aos resultados de Salles (2001). No entanto, os resultados desta avaliação mostram que o GE obteve valores de médias inferiores em relação

ao GC. É importante salientar que no GE houve maior número de sujeitos na 1ª série e 2ª série do que no GC, em função de que três sujeitos do GE haviam sido reprovados de série escolar.

Em relação à avaliação do tempo de leitura, pôde-se observar que ambos os grupos tiveram valores de média superiores aos resultados encontrados por Salles (2001). Isto é justificado pelo fato de que dois sujeitos, um de cada grupo, levaram mais tempo para ler o texto proposto, aumentando, com isto, a média geral dos resultados. Contudo, observa-se que o GE apresentou média de tempo maior que o GC, precisando de maior tempo para realizar a leitura do texto.

Os resultados da avaliação de escrita mostraram que o GE obteve valores de médias maiores. Isto significa que o GE realizou maior número de erros ortográficos do que o GC, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

A aquisição da linguagem escrita está intimamente vinculada à linguagem oral, pois, para dominar o código escrito, é necessário que ocorra uma reflexão sobre os sons da fala e sua representação na escrita (Zorzi, 2003).

Hulme *et al.* (2002) comentou que a habilidade de aprender a ler e a escrever depende de mapeamentos entre a representação ortográfica e a organização fonêmica da representação fonológica.

Em relação à avaliação da compreensão de leitura para memória de eventos (ME) e para compreensão inferencial (CI), pode-se verificar, nas Tabelas 11 e 12, que houve maior número de sujeitos do GE com valores abaixo do esperado em relação ao GC, apesar da análise estatística não mostrar diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados. Esses valores foram piores no GE em relação à avaliação da compreensão de leitura para compreensão inferencial (CI), que exige uma capacidade de raciocínio mais elaborado, procurando um sentido implícito, no texto, que o autor não colocou de forma explícita.

Os resultados das avaliações de leitura e escrita mostram que o GE apresentou respostas mais defasadas em relação ao GC, denotando que a maturação auditiva pode acarretar déficits na aprendizagem. Desta forma, Margall (2002) ressaltou que a função auditiva exerce papel preponderante nas habilidades necessárias para um adequado aprendizado da leitura e escrita.

A relação entre o atraso na maturação auditiva e possíveis déficits de aprendizagem é respaldada por alguns autores como Ciasca (1995) que comentou que o processo de alfabetização exige que se leve em conta o processo da informação auditiva e da integração auditivo-visual, pois um estado comprometido pode prejudicar o aprendizado escolar.

Também Azevedo *et al.* (1995) referiram que crianças que apresentam alteração na qualidade de respostas a estímulos acústicos e/ou distúrbio de desenvolvimento auditivo devem ser consideradas de risco para alteração do processamento auditivo central, que poderá acarretar em alteração do aprendizado.

Azevedo (1996; 1997) também afirmou que, nos últimos anos, houve um crescente interesse em estudar as habilidades auditivas de crianças e sua correlação com a aprendizagem.

Outros autores também encontraram relação entre a maturação auditiva e a aprendizagem, o que concorda com os resultados do presente estudo. Dentre eles, Antunes (1998) referiu que a capacidade auditiva inerente à criança, que lhe permite ouvir e discriminar sons diferentes constitui um fator indispensável à aprendizagem da leitura e da escrita e utilização da sintaxe. Para Guimarães *et al.* (1999), a audição é um dos processos naturais que permite a construção da aprendizagem. As autoras referem que a audição precária, seja em níveis biológicos (deficiência do sistema nervoso central e/ou órgãos periféricos) ou sociais (cultura, experiências), propicia simbolizações insuficientes, o que compromete a aprendizagem.

Em um estudo semelhante, Ferreira (2004) pesquisou a maturação do processamento auditivo por meio de testes comportamentais em crianças com e sem dificuldades escolares, verificando que as crianças do grupo sem dificuldades escolares apresentaram resultados melhores que o das crianças do grupo com dificuldades escolares, indicando atraso da maturação auditiva neste grupo.

Para Neves (2004), crianças com dificuldades escolares podem apresentar atraso na maturação de habilidades auditivas, importantes e necessárias para o processo de aprendizagem da leitura-escrita.

As Tabelas 13, 14 e 15 referem-se à avaliação do processamento auditivo.

Os valores da Tabela 13 mostram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados nos resultados da avaliação pelo SSW, em que as habilidades avaliadas referem-se à habilidade de memória, atenção, linguagem e separação binaural. Ressalta-se que o teste SSW é uma avaliação com grande carga lingüística. No entanto, os valores das médias dos resultados dos testes de Padrão de Freqüência e de Duração não mostraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Vale ressaltar que esses dois testes são não-verbais não apresentando carga lingüística, pois avaliam o hemisfério cerebral direito e as vias inter-hemisféricas.

A avaliação do processamento auditivo mostra como os estímulos acústicos são processados em nível central, em relação a vias auditivas centrais e estruturas subcorticais e corticais. Os resultados do teste SSW mostraram que o GE teve pior desempenho que o GC, havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Esses achados concordam com Chun, Pawsat & Forster (1960) que estudaram a habilidade de localização sonora em 26 crianças sem risco de deficiência auditiva e sem alterações neurológicas, entre duas e 49 semanas de vida. Os autores observaram resposta de localização sonora a partir do quarto mês de vida, sendo que todas as crianças de seis meses localizavam sons em pelo menos uma direção, e concluíram que a ausência da habilidade de localização sonora em crianças com acuidade auditiva normal poderia ser um indicador de alterações em nível central.

Segundo Byrne & Miller (1985), dados relativos à detecção precoce de padrões desviantes da maturação anatômica e neurofisiológica do sistema auditivo podem identificar déficit na função do sistema nervoso central. Este correlato concorda com a idéia de que um atraso na maturação auditiva pode acarretar uma disfunção do processamento auditivo central. Também concordante com esta suposição, Mencher (1985) encontrou maior ocorrência de alterações do Sistema Nervoso Central em crianças que não localizaram os estímulos sonoros na época esperada. Os sujeitos estudados foram avaliados após oito anos, e o grupo que apresentou falha exibiu déficit de linguagem, de fala e/ou cognitivo ou desordem na audição central. Azevedo (1997) também referiu que as alterações auditivas decorrentes de comprometimento anátomo-funcional do Sistema Nervoso Central interfeririam diretamente na habilidade de processamento dos estímulos acústicos e, conseqüentemente, no desenvolvimento da linguagem e do aprendizado.

Katz & Wilde (1989) relacionaram as habilidades de percepção auditiva, funções de linguagem e articulação. Os autores citaram algumas dificuldades que ocorrem em conseqüência dos distúrbios da percepção auditiva em crianças, dentre elas: discriminação figura-fundo e atenção auditiva, limitações na memória e evocação, dificuldade em sequencializar sons.

Os achados do teste SSW revelam que o GE apresentou resultados piores que o GC, denotando déficit na maioria dos sujeitos avaliados do GE. Esses resultados corroboram o estudo de Azevedo *et al.* (1995) que observaram que crianças com acuidade auditiva comprovadamente normal, que apresentavam dificuldade de localização sonora, apresentavam, quando acompanhadas longitudinalmente, alteração do processamento auditivo central e atraso no processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem. Para esses autores, crianças que apresentam alteração na qualidade de respostas a estímulos acústicos e/ou distúrbio de desenvolvimento auditivo devem ser consideradas de risco para alteração do processamento auditivo central, que poderá acarretar alteração de linguagem e do aprendizado.

De acordo com Alvarez *et al.* (2000), os distúrbios do processamento auditivo podem refletir uma perda ou um atraso de função e resultam de disfunções dos processos dedicados à audição. As disfunções centrais podem ocorrer por disfunção neuromorfológica, atraso de maturação do sistema nervoso auditivo central e distúrbios, doenças ou lesões neurológicas e otológicas.

Os resultados dos testes de padrão de frequência e de padrão de duração são considerados testes desprovidos de carga lingüística. Os resultados do presente estudo mostram que a média dos valores no TPF foi inferior ao TPD. Estes resultados diferem dos resultados presentes no estudo de Balen (2001), em que os sujeitos tiveram pior desempenho no TPD, pois é um teste mais complexo e exige habilidades cognitivas mais elaboradas para a sua execução. Desta forma, as áreas corticais, subcorticais e/ou cerebelares envolvidas nas tarefas do TPD são determinadas pela influência do meio ambiente sobre a criança.

Segundo a mesma autora, os testes apresentam grande envolvimento dos mecanismos de memória, atenção e de linguagem, por exigirem dois tipos de respostas, uma resposta verbal e outra não-verbal. Esses mecanismos apresentam, na primeira década de vida, um longo período de desenvolvimento e são extremamente influenciados pelas experiências do meio ambiente.

A Tabela 14 relacionou o número de sujeitos de cada grupo avaliado e os valores dos resultados obtidos no teste SSW na Avaliação do Processamento Auditivo, cuja análise mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

A Tabela 15 mostrou o número de sujeitos dos grupos GE e GC em relação à classificação dos resultados do Teste SSW como normal, leve, moderado e severo. Observa-se que no GE houve maior número de sujeitos com grau de alteração moderado em relação ao GC, quando a maioria dos sujeitos apresentou grau leve de alteração no Teste SSW.

Estudos mais antigos relatavam que a maturação da função auditiva ocorria somente nos primeiros anos de vida da criança (BOOTHROYD, 1982; RUSSO & SANTOS, 1989; PEREIRA, 1991; MATSCHKE *et al.*, 1994).

Entretanto, vários estudos recentes mostram que a maturação auditiva ocorre até a adolescência (CIASCA, 1995; WERNER, 1996; BELLIS, 1997; BOOTHROYD, 1997; ALBERT *et al.*, 1999; LICHTIG *et al.*, 2001; MOORE & GUAN, 2001; GONÇALES, 2002; KUSHNERENKO, 2003).

Alguns estudos (BELLIS, 1997; BORGES, 1997; CÂMARA, 1998; MACHADO, 2003) mostram que o teste SSW revela a maturação das vias auditivas, e os resultados evidenciados na presente pesquisa revelaram que os valores das médias foram piores no GE. Esse resultado pode ser interpretado como uma imaturidade das vias auditivas ainda presente nos sujeitos do GE.

No entanto, cabe ressaltar, também, que os resultados do presente trabalho mostram um grande número de sujeitos de ambos os grupos com resultados abaixo do esperado no teste SSW. Isso pode ser explicado pela interferência de outros fatores que influem nos resultados deste teste, como por exemplo: a atenção, a carga lingüística presente no teste, a experiência com o meio ambiente e o nível intelectual dos sujeitos avaliados.

Com base nestas avaliações do processamento auditivo, pôde-se verificar que em ambos os grupos houve um alto índice de sujeitos com resultados baixos no teste SSW. Porém, nos testes de padrão de frequência e de duração, os resultados foram semelhantes em ambos os grupos, verificando-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os mesmos.

No presente trabalho, não se pode afirmar que os sujeitos apresentaram alteração na avaliação do processamento auditivo, pois se avaliou apenas a parte quantitativa do teste SSW. Para confirmar o diagnóstico de desordem do processamento auditivo nos sujeitos avaliados, a realização de outros exames seria fundamental.

Ao analisar as avaliações realizadas, pôde-se constatar que o GE apresentou a maioria dos resultados defasados em relação ao GC, demonstrando, desta forma, que o atraso na maturação auditiva pode ser o fator causal de déficits nas habilidades pesquisadas no presente trabalho.

A análise estatística mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas habilidades de linguagem, memória de trabalho e no processamento auditivo.

Para um adequado desenvolvimento da linguagem, é fundamental que o processamento da informação auditiva aconteça de forma correta, pois assim a criança estará assimilando a informação auditiva e, conseqüentemente, elaborando esta informação de forma correta a nível lingüístico. Posteriormente, já na idade escolar, a bagagem lingüística que a criança carrega é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Para que isto ocorra, tem-se a influência de outros fatores, dentre eles: a memória, a atenção, a capacidade cognitiva. O presente estudo mostrou que o atraso na maturação auditiva acarretou déficits em algumas áreas da linguagem, da memória de trabalho e do processamento auditivo, verificado através dos resultados estatísticos. Também se observou que houve repetições escolares apenas no GE, não ocorrendo o mesmo no GC. Essas relações são abordadas por autores como Azevedo (1996) e Gonçalves (2002).

Os resultados do presente estudo mostraram que os sujeitos com alteração na avaliação de linguagem também apresentaram alteração no processamento auditivo.

Alguns autores comentaram a interdependência das habilidades auditivas com o desenvolvimento da linguagem, fala, memória e aprendizado. Estudo de Azevedo (1997) referiu que as alterações auditivas decorrentes de comprometimento anátomo-funcional do Sistema Nervoso Central interfeririam diretamente na habilidade de processamento dos estímulos acústicos e, conseqüentemente, no desenvolvimento da linguagem e do aprendizado da lecto-escrita.

Cruz & Pereira (1996) realizaram um estudo com o objetivo de comparar as respostas de avaliação do Processamento Auditivo Central em relação às provas: Localização Sonora, Memória Auditiva Seqüencial Não Verbal e Memória Auditiva Seqüencial Verbal e as respostas da Avaliação de Linguagem em relação às provas de Fonoarticulação, Recepção Oral, Código Gráfico, Pragmática da Língua e Observação Comportamental. Os autores observaram que 79,19% das crianças da população estudada apresentavam alteração na Avaliação de Linguagem e 54,16% de crianças apresentavam alteração no Processamento auditivo central. Este estudo mostrou a relação entre o desenvolvimento da linguagem e o processamento auditivo, o que ratifica os resultados encontrados no presente estudo, que também verificou déficits nas habilidades de linguagem e de processamento auditivo nos sujeitos com atraso na maturação auditiva.

A alteração no processamento auditivo pode trazer déficits em outras habilidades, como, por exemplo, na linguagem, na fala e na aprendizagem. Alguns autores concordam com esta idéia, como Ortiz (1998) que citou que é muito comum encontrar na prática clínica a correlação entre distúrbio articulatorio, distúrbio de leitura e escrita, e consciência fonológica alterada, com alteração de processamento auditivo. Da mesma forma, Soares (2000) também referiu em seu estudo a relação entre processamento auditivo e consciência fonológica, salientando que o processamento auditivo ou percepção auditiva contribui para o desenvolvimento da fala, linguagem, leitura e na compreensão do que as pessoas falam.

Pereira (1997) também afirmou que problemas de linguagem expressiva, dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso, problemas de escrita, de gramática, e de compreensão de leitura são características que podem fazer parte do histórico de uma criança com alteração no processamento auditivo central.

Desta forma, ratifica-se a importância da realização de um estudo longitudinal das crianças que apresentam alteração do desenvolvimento auditivo, pois são crianças consideradas de risco para o desenvolvimento da linguagem, da fala, da memória de trabalho e do processamento auditivo.

Crianças de risco para alteração de linguagem devem ser incluídas em programas de observação comportamental e estimulação de linguagem, de forma a fornecer todas as oportunidades para um desenvolvimento normal (MENCHER, 1985).

#### **4.1 Considerações Finais**

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, foi possível averiguar que, nas avaliações de linguagem e de fala, os sujeitos com atraso na maturação auditiva apresentaram resultados inferiores quando comparados com sujeitos sem atraso na maturação auditiva.

Constatou-se que o desempenho dos sujeitos com atraso na maturação auditiva em memória de trabalho, avaliada pela tarefa de repetição de dígitos, foi inferior ao encontrado nos sujeitos sem atraso na maturação auditiva.

Os valores obtidos na contagem total dos resultados da avaliação da consciência fonológica, nos sujeitos com atraso na maturação auditiva foram menores em relação aos sujeitos sem atraso. Na avaliação da consciência fonológica, analisando-se o nível de sílaba, também constatou-se que os valores das médias obtidas nos sujeitos com atraso na maturação auditiva foram inferiores em relação aos sujeitos sem atraso, apesar de não haver diferença significativa entre os grupos. Já, na avaliação da consciência fonológica, analisando-se o nível do fonema, os valores das médias obtidas nos sujeitos com atraso foram levemente superiores aos sujeitos sem atraso na maturação auditiva;

Três sujeitos com atraso na maturação auditiva haviam sido reprovados de série escolar, enquanto que os sujeitos sem atraso freqüentavam, adequadamente, as séries correspondentes às idades cronológicas;

Os resultados das avaliações de leitura e escrita mostram que os sujeitos com atraso na maturação auditiva apresentaram respostas mais defasadas em relação aos sujeitos sem atraso na maturação auditiva;

O desempenho dos sujeitos com atraso na maturação auditiva especificamente no teste SSW, como parte da avaliação do processamento auditivo, foi inferior quando comparado com sujeitos sem atraso na maturação auditiva;

Os sujeitos com atraso na maturação auditiva apresentaram maior grau de alteração no Teste SSW, quando comparados com sujeitos sem atraso na maturação auditiva.

As alterações do desenvolvimento devem ser identificadas precocemente para que, se necessário, o processo de intervenção seja realizado. Sujeitos com atraso na maturação auditiva devem ser submetidos à avaliação fonoaudiológica periodicamente e, se necessário, encaminhados para estimulação o mais breve possível.

Conhecendo a interdependência da audição e da linguagem, é possível implementar ações preventivas para evitar alterações do desenvolvimento da criança que, embora normo-ouvinte, manifesta defasagem na maturação da função auditiva.

A realização de um estudo longitudinal defronta-se algumas limitações, como a dificuldade em reencontrar os sujeitos para compor uma amostra maior. É importante ressaltar que estudos semelhantes a este precisam ser continuados, para que ocorram maiores contribuições científicas abrangendo as áreas da audiologia e da linguagem. A relativa escassez de trabalhos brasileiros e a necessidade de busca de novos conhecimentos sobre a inter relação entre o desenvolvimento da função auditiva e da linguagem devem ser continuados.

Salienta-se a importância de que os programas de Triagem Auditiva Neonatal que avaliam o desenvolvimento auditivo e que detectam alterações do mesmo, realizem um acompanhamento contínuo destes sujeitos a fim de facilitar uma intervenção fonoterapêutica, se necessário.

## CONCLUSÕES

O presente estudo, realizado com objetivo de avaliar as habilidades de linguagem, memória de trabalho, consciência fonológica, 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 entre seis e 18 meses e compará-las com um grupo controle, composto por crianças de mesma idade com desenvolvimento normal nas etapas de maturação da função auditiva, permitiu chegar às seguintes conclusões:

- A linguagem e a fala apresentaram déficits nos sujeitos com atraso na maturação auditiva;
- A memória de trabalho apresentou prejuízos em sujeitos que tiveram atraso na maturação auditiva;
- os sujeitos com atraso na maturação auditiva são considerados de risco para desenvolver alteração no processamento auditivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERT, M. S. *et al.* Cognitive development. *In: ZIGMOND, M.J. et al. Fundamental neuroscience*, San Diego: Academic Press, p. 1313-1337, 1999.

ALMEIDA, C. I. R. de *et al.* Disfunção auditiva central nas crianças portadoras de deficiência de aprendizado. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v. 56, n. 2, 1990.

ALVAREZ, A. M. M. A. *et al.* Processamento auditivo : proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. *In: MUNHOZ, M. S. L. et al. Audiologia Clínica*. São Paulo: Atheneu, 2000.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA) TASK FORCE ON CENTRAL AUDITORY PROCESSING CONSENSUS DEVELOPMENT. Central auditory processing: Current status and implications for clinical practice. **Technical Report**. p. 147-161, 1995.

ANDRADE, C. R. F.; BEFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F.D.M.; WERTZNER, H.F. **Teste ABFW**: Teste de linguagem infantil. São Paulo: FMUSP, 2000.

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação de múltiplas inteligências**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

AUDITEC. **Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence**. Missouri, USA, 1997.

AVILA, C. R. B. Consciência fonológica. *In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004.

AZEVEDO, M. F.. **Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco**: estudo comparativo das respostas comportamentais a estímulos sonoros. 1993. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1993.

\_\_\_\_\_. Programa de prevenção e identificação precoce dos distúrbios da audição. *In*: SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo**. São Paulo: Lovise, 1996.

\_\_\_\_\_. Avaliação audiológica no primeiro ano de vida. *In*: LOPES FILHO, O. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997.

AZEVEDO, M. F. *et al.* Avaliação do Processamento Auditivo Central: identificação de crianças de risco para alteração de linguagem e aprendizado durante o primeiro ano de vida. *In*: MARCHESAN, I. Q. *et al.* **Tópicos em fonoaudiologia**, v. 2, São Paulo: Lovise, 1995.

AZEVEDO, M. F.; VIEIRA, R. M.; VILANOVA, L. C. P. **Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco**. São Paulo: Plexus, 1995.

BADDELEY, A. D.; HITCH, G. J. Working Memory. *In*: BOWER, G. **The psychology of learning and motivation**. New York: Academic Press, v. 8, p. 47-90, 1974.

BALEN, S. **Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos**. 2001. 175f. Tese (Doutorado no Instituto de Psicologia). Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2001.

BAMIOU, D. E.; MUSIEK, F. E.; LUXON, L. M. Etiology and clinical presentations of auditory processing disorders. **Arch. Dis. Child.**, v. 85, n. 5, p. 361-365, 2001.

BEFI, D. ; CARVALLO, R. M. M. Processamento auditivo em alterações do desenvolvimento da linguagem. **Pró-fono**, v. 10, n. 2, p. 47-50, Set. 1998.

BELLIS, T. J. **Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice**. San Diego: Singular, 1997.

BENASICH, A. A; TALLAL, P. Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. **Behav. Brain Res.**, v. 136, n. 1, p. 31-49, 2002.

BISHOP, D. V. M.; MCARTHUR, G. M. Immature cortical responses to auditory stimuli in specific language impairment: evidence from ERPs to rapid tone sequences. **Dev. Sci.**, v. 7, n. 4, p. 11-18, 2004.

BOGOSSIAN, M. A. D. S.; SANTOS, M. J. **Adaptação brasileira—Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas**. Florianópolis: Tamasa, 1977.

BOOTHROYD, A. **Hearing impairments in children**. New York: Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1982.

BOOTHROYD, A. Auditory development of the hearing child. **Scand. Audiol. Suppl.**, v. 46, p. 9-16, 1997.

BORGES, A. C. L. C. Dissílabos Alternados: SSW. *In*: SCHOCHAT, E.; PEREIRA, E. **Processamento auditivo central**: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 1997.

BYRNE, J. M.; MILLER, C. L. Cardiac responsivity to speech in normal and at-risk infants: implications for clinical assessment. **Hum. Commun. Can.**, v. 9, n. 4, p. 51-58, 1985.

CÂMARA, C. C. **Teste de escuta dicótica de dissílabos (SSW) em crianças com e sem evidência de problemas escolares e/ou alterações das habilidades auditivas**. 1998. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana). Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1998.

CARVALHO, I. A. M.; ALVAREZ, R. M. A. Aquisição da linguagem escrita: aspectos da consciência fonológica. **Fono atual**, p.28-31, 2000.

CARVALLO, R. M. M. Processamento auditivo: avaliação audiológica básica. *In*: PEREIRA, L. D.; SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central**: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 1997.

CHUN, R. W. M.; PAWSAT, R.; FORSTER, F. M. Sound localization in infancy. **J. Nerv. Ment. Dis.**, v. 130, p. 472-476, 1960.

CIASCA, S. M. Distúrbio e dificuldade de aprendizagem: diagnóstico através da bateria Luria Nebraska para crianças – BLN – C. *In*: DAMASCENO, B.P; COUDRY, M.I. **Temas em neuropsicologia e neurolingüística**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Neuropsicologia (SBNp), 1995.

CIELO, C. A. **Habilidades em consciência fonológica em crianças de 4 a 8 anos de idade**. 2001. 144f. Tese (Doutorado em Lingüística Aplicada) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

\_\_\_\_\_. Habilidades em consciência fonológica em crianças de 4 a 8 anos de idade. **Pró-Fono**, v.14, n.3, p.301-312, set./dez., 2002.

COSTA, S. A.; AZEVEDO, M.F.; FUKUDA, Y. Evolução da resposta de movimentação da cabeça em direção ao som, em crianças, no primeiro semestre de vida. **Pró-fono**, v. 12, n. 2, p. 21-29, 2000.

COSTA, S. A.; AZEVEDO, M. F.; FUKUDA, Y. Localização sonora em crianças: grau de movimentação da cabeça e latência de resposta. **Pró-fono**, v. 15, n. 2, p. 160-180, mai.-ago. 2003.

COSTA, L. P.; PEREIRA, L. D.; SANTOS, M. F. C. dos. Teste de fusão auditiva em crianças escolares. **Pró-fono**, v. 16, n. 2, p. 187-196, 2004.

CRUZ, P. C.; PEREIRA, L. D. Comparação do desempenho das habilidades auditivas e de linguagem, em crianças com queixa de dificuldade de aprendizagem. **Acta AWHO**, v. 15, n. 1, p. 21-26, jan.-mar. 1996.

CRUZ, M. S. *et al.* O processamento auditivo no distúrbio específico de linguagem: relato de caso. **Salusvita**, v. 22, n. 3, p. 425-437, 2003.

DANIEL, R. C.; COSTA, M. J.; OLIVEIRA, T. M. T. Reconhecimento de fala no silêncio e no ruído em crianças com e sem histórico de repetição escolar. **Fono atual**, v. 6, n. 26, p. 26-31, 2003.

DOWNS, M. P. **Hearing screening guide**. BAM Worldmarkets Inc., University Park Station, Colorado, 1984.

DOWNS, M. P.; ROESER, R. J. **Auditory disorders in school children**. 2. ed. New York: Thieme Medical Publishers, 1988.

EWING, I.; EWING, A. W. G. The ascertainment of deafness in infancy and early childhood. **J. Laryngol. Otol.**, v. 59, p. 309-333, 1944.

FICHINO, S. N.; MEYER, E. P.; LEWIS, D. R. Acompanhamento audiológico de crianças com indicadores de perda auditiva. **Dist. Comun.**, v. 11, n. 2, p. 313-333, jun. 2000.

FISCH, L. Integrated development and maturation of the hearing system. A critical review article. **Br. J. Audiol.**, v. 17, n. 3, p. 137-154, ago. 1983.

FISCHER, B.; HARTNEGG, K. On the development of low-level auditory discrimination and deficits in dyslexia. **Dyslexia**, v. 10, n. 2, p. 105-118, 2004.

FLORES, M. A. G.; MIACIRO, C. V. Estudio de la vía auditiva central por medio de las respuestas evocadas auditivas del tronco encefálico (ABR) en niños con retraso en el lenguaje. **An. Fac. Med.**, Peru. v. 64, n. 1, p. 27-33, 2003.

FONSECA, V. Visão integrada da aprendizagem. *In*: **Uma introdução às dificuldades de aprendizagem**. Lisboa: Editorial Notícias, 1984.

FORSLUND, M.; BJERRE, I. Follow-up of preterm children: II Growth and development at four years of age. **Early Hum. Dev.**, v. 24, p. 107-118, 1990.

FROTA, S. **Fundamentos em audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1998.

FUESS, V. L. R.; BENTO, R. F.; SILVEIRA, J.A.M. da. Delay in maturation of the auditory pathway and its relationship to language acquisition disorders. **Ear Nose Throat J.**, v. 81, n. 10, p. 706-712, 2002.

GATHERCOLE, S. E. BADDELEY, A. D. **Working memory and language**. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.

GERBER, A. **Problemas de aprendizagem relacionados à linguagem: sua natureza e tratamento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONÇALES, A. S. Avaliação do desenvolvimento das habilidades auditivas durante o primeiro ano de vida. *In*: AQUINO, A. M. C. M. **Processamento auditivo: eletrofisiologia e psicoacústica**. São Paulo: Lovise, 2002.

GONÇALVES, C. S. A interferência da memória de trabalho fonológica no desenvolvimento da linguagem. **Fonoaudiologia Brasil**, v. 2, n. 1, p. 10-18, 2002.

GONÇALVES, M. S.; TOCHETTO, T.M.; PRIMO, M. T. Fonoaudiologia e saúde coletiva: prioridades detectadas pelos usuários de unidades básicas de saúde. **Fonoaudiologia Brasil**, v. 3, n. 2, p. 1-3, 2005.

GREENBERG, M. T.; CRNIC, K. A. Longitudinal predictors of developmental status and social interaction in premature and full-term infants at age two. **Child. Dev.**, v. 59, p. 554 -570, 1988.

GRIFFITHS, R. **Abilities of babies**. London: London Univ/London Press, 1954.

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, 1999.

GUIMARÃES, A. R. *et al.* O processamento auditivo central em escolares com distúrbios de aprendizagem. *In*: Encontro Internacional de Audilogia, 14., **Anais**. Rio de Janeiro, 1999.

HALL, J. W. Development of the ear and hearing. **J. Perinatol.**, v. 20, n. 8, p. 12-20, 2000.

HIRSCH, A. Behavioral tests: applications and limitations in comparison with brainstem response audiometry. **Acta Otolaryngol. Suppl.**, v. 482, p. 118-124, 1991.

HULME, C. *et al.* Phoneme awareness is a better predictor of early reading skill than onset-rime awareness. **J. Exp. Child Psychol.**, n. 82, p. 02-28, 2002.

ILLING, R. B. Maturation and plasticity of the central auditory system. **Acta Otolaryngol. Suppl.**, v. 552, p. 6-10, mai. 2004.

ISOTANI, S. M. *et al.* Desenvolvimento da linguagem e auditivo em crianças aos 2 anos de vida frequentadoras de escola. *In: Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*, 12, 2005, Santos. **Anais...** Santos: SBFa, 2005. 1 CD-ROM

JAFFE, M. *et al.* Immature sound localization and abnormal development. **Arch. Dis. Child.**, v. 61, p. 858-861, 1986.

KAMINSKI, J. M. **Maturação auditiva e desenvolvimento de linguagem.** 2003. 33f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

KATZ, J. The use of staggered spondaic words for assessing the integrity of the central auditory nervous system. **J. Aud. Res.**, v. 2, p. 327-337, 1962.

\_\_\_\_\_. Potenciais auditivos evocados: visão geral e princípios básicos. *In: Tratado de audiologia clínica*, São Paulo: Manole, 1999.

KATZ, J.; WILDE, L. Distúrbios da percepção auditiva em crianças. *In: KATZ, J. Tratado de audiologia clínica.* 3. ed. São Paulo: Manole, 1989.

KESSLER, T. M. **Estudo da memória operacional em pré-escolares.** 1997. 36f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

KIGUEL, S. M. Identificação de crianças disortográficas em sala de aula. **Boletim da Associação Estadual de Psicopedagogos de São Paulo**, n. 7, p. 30-44, abr. 1985.

KRAL, A. *et al.* Delayed maturation and sensitive periods in the auditory cortex. **Audiol. Neurootol.**, v. 6, n. 6, p. 346-362, nov.-dez. 2001.

KRAUS, N. Auditory pathway encoding and neural plasticity in children with learning problems. **Audiol. Neurootol.**, v. 6, n. 4, p. 221-227, 2001.

KUSHNERENKO, E. **Maturation of the cortical auditory event-related brain potentials in infancy.** 2003. Dissertação Acadêmica (Helsinki University Central Hospital), Finlândia, 2003.

KUTZBERG, D. *et al.* Neurobehavioral performance of low-birth weight infants at 40 weeks conceptional: comparison with normal full-term infants. **Dev. Med. Child. Neurol.**, v. 21, p. 590-607, 1979.

LAUNAY, C. I.; BOREL-MAYSONY, S. **Distúrbios da linguagem, da fala e da voz na infância**. São Paulo: Pioneira/USP, 1986.

LICHTIG, I. *et al.* Avaliação do comportamento auditivo e neuropsicomotor em lactentes de baixo peso ao nascimento. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 47, n. 1, p. 52-58, jan.-mar. 2001.

MACHADO, S. F. **Processamento auditivo** - uma nova abordagem. São Paulo: Plexus Editora, 2003.

MARGALL, S. A. C. A função auditiva nos distúrbios de leitura e escrita. In: SANTOS, M. T. M.; NAVAS, A. L. G. P. **Distúrbios da leitura e escrita: teoria e prática**. São Paulo: Lovise, 2002.

MATSCHKE, R. G. *et al.* Maturational aspects of the human auditory pathway: anatomical and electrophysiological findings. **ORL J. Otorhinolaringol. Relat. Spec.**, v. 56, n. 2, p. 68-72, 1994.

MENCHER, G. T. Hearing screening programs and identifications of central auditory disorders. **Hum. Commun. Can.**, v. 9, n. 4, p. 45-49, 1985.

MENEZES, P. L. *et al.* Localização Sonora: uma nova perspectiva de estudo para a audiologia. **Fonoaudiologia Brasil**, v.2, n.3, p.28-35, Junho, 2003.

MOOJEN, S. *et al.* (Coord.) **Consciência fonológica: Instrumento de Avaliação Seqüencial – CONFIAS**. Porto Alegre, 2003.

MOORE, J. K. Maturation of human auditory cortex: implications for speech perception. **Ann. Rhinol. Laryngol. Suppl.**, v. 189, p. 7-10, 2002.

MOORE, J. K.; GUAN, Y. L. Cytoarchitecture and axons maturation in the Human Auditory Cortex. **J. Assoc. Res. Otolaryngol.**, v. 2, p. 297-311, dez. 2001.

MOORE, J. K.; PERAZZO, L. M.; BRAUN, A. Time course of axonal myelination in the human brainstem auditory pathway. **Hear. Res.**, v. 87, p. 21-31, 1995.

MORAIS, J. *et al.* Alphabetic literacy and psychological structure. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 33, n. 4, p. 61-79, 1998.

MURPHY, K. P. Development of Hearing in Babies. **Child. Fam.**, v. 1, p. 16-27, 1962.

MUSIEK, F. E. & GOLLEGLY, K. M. Maturational considerations in the neuroauditory evaluation of children. *In*: BESS, H. **Hearing impairment in children**. Maryland: York Press, cap. 15, p. 231-250, 1988.

MUSIEK, F. E.; BARAN, J. A.; PINHEIRO, M. L. Central auditory processing disorders in children and adults with learning disabilities. *In*: MUSIEK, F.E.; BARAN, J.A.; PNHEIRO, M. L. **Neuroaudiology case studies**. San Diego: Singular, 1993.

NEVES, I. F. **Maturação do processo auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares**. 2004. 168f. Tese (Doutorado), São Paulo, 2004.

NORTHERN, J. L.; DOWNS, M. P. Desenvolvimento do comportamento auditivo. *In*: **Audição em crianças**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1989.

\_\_\_\_\_. **Behavioral hearing testing of children**. *In*: **Hearing in children**. 4. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991.

OLIVEIRA, T. M. T. **Estudo do comportamento auditivo de neonatos frente a estímulos sonoros gerados pelo kit sonoro e baby test**. 1992. 61f. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1992.

ORTIZ, K. Z. Fatores correlacionados ao processamento auditivo. *In*: Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 7º Encontro Nacional de Fonoaudiologia, 12. **Anais...** Natal-RN, 1998, 5p.

PAULA, G.R. **Habilidades em consciência fonológica: desempenho de crianças de pré-escola e séries iniciais do ensino fundamental**. 2001. 91 f. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

PEREIRA, B. R. **Bebê pré-termo**: algumas considerações sobre o desenvolvimento da linguagem a partir da avaliação fonoaudiológica. 1991. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1991.

PEREIRA, L. D. Processamento Auditivo. **Temas Desenv.**, v. 2, n. 11, p. 7-14, 1993.

PEREIRA, L.D. Avaliação do Processamento auditivo central. *In*: LOPES FILHO, O. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997.

PEREIRA, L. D.; CAVADAS, M. Processamento auditivo central. *In*: FROTA, S. **Fundamentos em fonoaudiologia**: Audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

PEREIRA, L. D.; SCHOCHAT, E. **Processamento auditivo central**: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 1997, 231p. 2 CD-ROM.

PONTON, C. W.; EGGERMONT, J. J.; KWONG, B.; DON, M. Maturation of human central auditory system activity: evidence from multi-channel evoked potentials. **Clin. Neurophysiol.**, v. 111, n. 2, p. 220-236, 2000.

ROMERO, M. V. **Desenvolvimento das habilidades em consciência fonológica e relação com a leitura e compreensão leitora**. 2004. 168f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

ROSSI, A. G. Imitanciometria. *In*: FROTA, S. **Fundamentos em audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1998.

RUSSO, I. C. P.; SANTOS, T. M. M. **Audição infantil**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

SALLES, J.F. **Desenvolvimento da consciência fonológica de crianças de primeira e segunda séries do ensino fundamental de uma escola estadual**. 1999. 93f. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

\_\_\_\_\_. **O uso das rotas de leitura fonológica e lexical em escolares: relações com compreensão, tempo de leitura e consciência fonológica**. 2001. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M. P. Relação entre os processos cognitivos envolvidos na leitura de palavras e as habilidades de consciência fonológica em escolares. **Pró-fono**, v. 14, n. 2, p. 175-186, 2002.

SCHOCHAT, E. **Desenvolvimento e maturação do sistema nervoso auditivo central em indivíduos de 7 a 16 anos de idade**. 2001. 155f. Tese (Livre-Docência) – Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2001.

SCHOCHAT, E.; RABELO, C. M.; SANFINS, M. D. Processamento auditivo : testes tonais de Padrão de Frequência e de Duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. **Pró-fono**, v. 12, n. 2, p. 1-7, 2000.

SHARMA, A. *et al.* Central auditory maturation and babbling development in infants with cochlear implants. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, v. 130, p. 511-516, 2004.

SHARMA, A.; DORMAN, M. F.; KRAL, A. The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. **Hear. Res.**, v. 203, p. 134-143, 2005.

SOARES, C. D. **Habilidades de processamento auditivo central e consciência fonológica: comportamento de escolares com bom e mau desempenho escolar.** 2000. 85f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

STACKHOUSE, J. Phonological awareness: connecting speech and literacy problems. *In*: HODSON, B.W.; EDWARDS, M.L. **Perspectives in Applied Phonology.** Gaithersburg Maryland: An Aspen Publication, p. 157-196, 1997.

SUCHODOLETZ, W.; WOLFRAM, I. Early auditory evoked potentials in children with language development disorders. **Klin. Pediatr.**, v. 208, n. 5, p. 290-293, set.-out. 1996.

SUCHODOLETZ, W; ALBERTI, A.; BERWANGER, D. Are specific developmental language disorders caused by deficits in auditory perception? **Klin. Pediatr.**, v. 216, n. 2, p. 49-56, mar.-abr. 2004.

SUZUKI, M. R. *et al.* Estudo da localização sonora diante de diferentes estímulos acústicos. **Acta AWHO**, v. 14, p. 76-80, 1995.

SWIFT, E. W. *et al.* Predictive value of early testing of auditory localization for language development. **Med. Child. Neurol.**, v. 23, p. 306-312, 1981.

VIEIRA, M. G. **Memória de trabalho e consciência fonológica no desvio fonológico.** 2005. 152f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

WAJNSTEJN, R. **Desenvolvimento neurológico no segundo ano de vida de crianças nascidas pré-termo e de baixo peso.** 1996. Tese (Doutorado) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1996.

WERNER, L. A. The development of auditory behavior (or with the anatomists and physiologists have to explain). **Ear Hear.**, v. 17, n. 5, p. 438-446, 1996.

YAN, J. Canadian Association of Neuroscience Review: development and plasticity of the auditory cortex. **Can. J. Neurol. Sci.**, v. 30, n. 3, p. 189-200, 2003.

YAVAS, M.; HERNANDORENA, C. L. M.; LAMPRECHT, R. R. **Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

ZALESKI, T. Auditory brain stem responses in children with the delayed speech development. **Otolaryngol. Pol.**, v. 48, n. 4, p. 375-378, 1994.

ZHANG, L. I.; BAO, S.; MERZENICH, M. M. Disruption of primary auditory cortex by synchronous auditory inputs during a critical period. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 99, p. 2309-2314, 2002.

ZORZI, J.L. **Aprendizagem e distúrbios da linguagem escrita**: questões clínicas e educacionais. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ZORZI, J.L. & HAGE, S.R.V. **PROC** – Protocolo de observação comportamental. São José dos Campos: Pulso, 2004.

## OBRAS CONSULTADAS

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento.** São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 350p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Manual de estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses (MDT).** Resolução 013/04, 6. ed., Santa Maria, 2005.

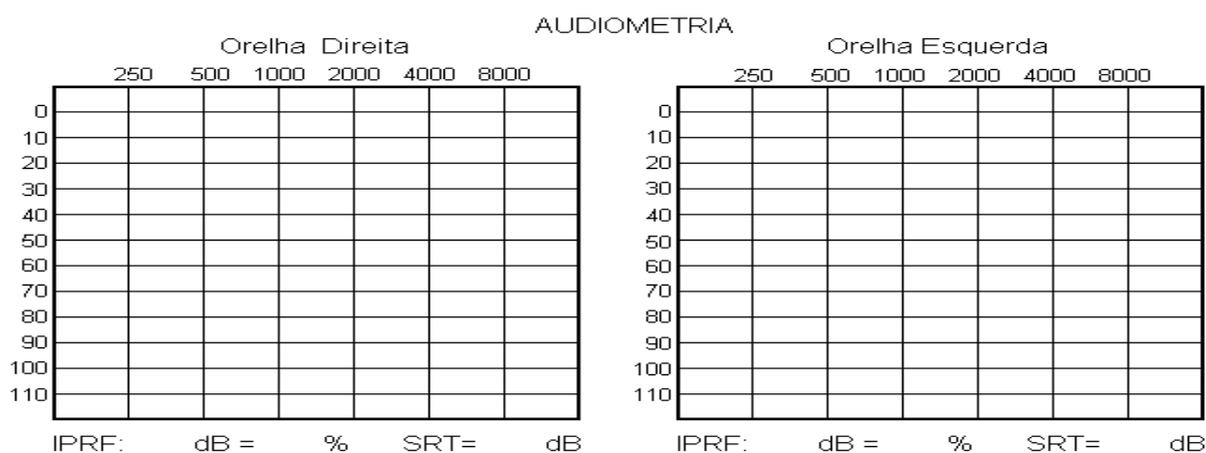
## **ANEXOS**

## ANEXO A – Protocolo de avaliação audiológica básica

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

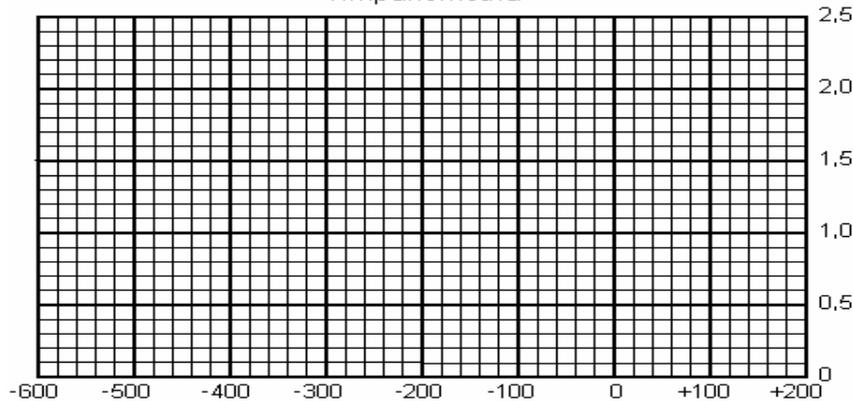
Data: \_\_\_\_\_

Meatoscopia: Normal ( ) Alterada ( )



### MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA

#### Timpanometria



### ACUMETRIA

Freq	Rinne	Weber
500		
1000		

### FUNÇÃO TUBÁRIA

Deglutições	Pressão
Início	
1ª deglutição	
2ª deglutição	
3ª deglutição	
4ª deglutição	

### Reflexo Acústico

Freq	Orelha Direita					Orelha Esquerda				
	Limiar	Contra	Difer	Ipsi	Decay	Limiar	Contra	Difer	Ipsi	Decay
500										
1000										
2000										
3000										
4000										
	(sonda OE)					(sonda OD)				

### Observações

---



---



---



---



---



---

**ANEXO B - Avaliação léxico-gramatical**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Perguntas:

1. Qual é o teu nome completo?
2. Quantos anos você tem?
3. Você mora perto ou longe da escola?
4. Como você vai para a escola?
5. Qual é o nome da rua e o número da casa que tu moras?
6. Como é o nome da tua mãe e do teu pai?
7. No que teus pais trabalham?
8. Quantos irmãos tu tens? Quais são seus nomes e idades?
9. Eles estudam na mesma escola que você?
10. O que você mais gosta de comer?
11. Hoje está frio ou quente?
12. Que dia é hoje e que mês?
13. Qual o dia do teu aniversário?
14. Ontem você teve aula?
15. E amanhã você tem aula?
16. Onde você estava antes de vir aqui?
17. Onde você vai depois que sair daqui?
18. Você vai à escola de manhã ou de tarde?
19. Quando nós vamos dormir é de \_\_\_\_\_ e quando acordamos é de \_\_\_\_\_.

**ANEXO C – Apresentação dos 40 itens utilizados na versão em português do teste SSW**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

N°	A	B	C	D		N°	E	F	G	H	
1	bota	fora	pega	fogo		2	noite	negra	sala	clara	
3	cara	vela	roupa	suja		4	minha	nora	nossa	filha	
5	água	limpa	tarde	fresca		6	vaga	lume	mori	bundo	
7	joga	fora	chuta	bola		8	cerca	viva	milho	verde	
9	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	
2S	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	pêra	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		36	desde	quando	hoje	cedo	
39	lava	louça	guarda	roupa		40	vira	volta	meia	lata	
Tot						Tot					

**ANEXO D – Análise quantitativa da média de acertos das DC + EC (%)**

<b>Média DC + EC (%)</b>	<b>Classificação</b>
>90	Normal
80 a 90	Leve
60 a 80	Moderado
<60	Severo

**ANEXO E – Protocolo de avaliação do teste de padrões de freqüência - TPF**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

<b>MURMURADO</b>			<b>NOMEADO</b>		
1	FFG		1	GGF	
2	FGG		2	GGF	
3	GFG		3	FFG	
4	GFF		4	GFG	
5	GFF		5	GFF	
6	GGF		6	FGF	
7	GGF		7	FGF	
8	FGF		8	FGG	
9	FFG		9	FFG	
10	GFF		10	GFF	
11	FGG		11	GGF	
12	GFG		12	FGG	
13	FFG		13	FGG	
14	FFG		14	GFG	
15	FGF		15	FGF	
16	GFG		16	GFF	
17	GFF		17	GGF	
18	GGF		18	FGG	
19	FGF		19	FGG	
20	GGF		20	GFG	
21	FGF		21	FFG	
22	GGF		22	FGG	
23	FFG		23	GGF	
24	FGF		24	GFG	
25	FFG		25	GFG	
26	FGF		26	FGG	
27	FGF		27	FGG	
28	GFG		28	GFF	
29	GFF		29	GFF	
30	FFG		30	GFG	

TOTAL DE ACERTOS MURMURANDO: \_\_\_\_\_

TOTAL DE ACERTOS NOMEANDO: \_\_\_\_\_

OBS: \_\_\_\_\_

### ANEXO F – Protocolo de avaliação do teste de padrões de duração – TPD

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

MURMURADO			NOMEADO		
1	CCL		1	LLC	
2	CLL		2	LLC	
3	LCL		3	CCL	
4	LCC		4	LCL	
5	LCC		5	LCC	
6	LLC		6	CLC	
7	LLC		7	CLC	
8	CLC		8	CLL	
9	CCL		9	CCL	
10	LCC		10	LCC	
11	CLL		11	LLC	
12	LCL		12	CLL	
13	CCL		13	CLL	
14	CCL		14	LCL	
15	CLC		15	CLC	
16	LCL		16	LCC	
17	LCC		17	LLC	
18	LLC		18	CLL	
19	CLC		19	CLL	
20	LLC		20	LCL	
21	CLC		21	CCL	
22	LLC		22	CLL	
23	CCL		23	LLC	
24	CLC		24	LCL	
25	CCL		25	LCL	
26	CLC		26	CLL	
27	CLC		27	CLL	
28	LCL		28	LCC	
29	LCC		29	LCC	
30	CCL		30	LCL	

TOTAL DE ACERTOS MURMURANDO: \_\_\_\_\_

TOTAL DE ACERTOS NOMEANDO: \_\_\_\_\_

OBS: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
Curso de Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana  
Título da Pesquisa: “Atraso na maturação auditiva e o desenvolvimento de linguagem, fala, memória de trabalho, consciência fonológica e processamento auditivo”.

Mestranda pesquisadora: Janice Mainardi Kaminski

Telefone: (55) 3263-2284

Profª Orientadora: Drª. Helena Bolli Mota

Profª Co-Orientadora: Drª. Márcia Keske-Soares

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

As informações deste consentimento foram fornecidas pela fonoaudióloga Janice Mainardi Kaminski, com o objetivo de autorizar a participação da criança, por escrito, com conhecimento do que será realizado, por livre vontade.

1. **Título preliminar do estudo:** “A influência da maturação auditiva no desenvolvimento da linguagem, consciência fonológica, memória de trabalho, percepção fonêmica e processamento auditivo”.

2. **Objetivo principal:** avaliar a linguagem, consciência fonológica, memória de trabalho, percepção fonêmica e processamento auditivo, em crianças com e sem atraso na função auditiva.

3. **Justificativa:** Através deste estudo, poderá verificar-se a influência do atraso na função auditiva no desenvolvimento das áreas avaliadas.

4. **Procedimentos:** inicialmente serão realizadas avaliações otorrinolaringológica e audiológica. Posteriormente, serão realizadas as avaliações fonoaudiológicas, sendo elas: avaliação da linguagem e fala, consciência fonológica (conhecimento dos sons da língua), memória do trabalho (capacidade de memorizar os sons), percepção fonêmica (capacidade de diferenciar os sons), da leitura, escrita e do processamento auditivo (capacidade de entender os sons). As avaliações serão feitas no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), as quais serão gratuitas.

5. **Desconforto e riscos esperados:** Não existe risco previsível. O desconforto poderá existir devido ao tempo das avaliações ser de aproximadamente 45 minutos.

6. **Benefícios para os examinados:** As crianças receberão uma avaliação fonoaudiológica nos aspectos de linguagem, fala e audição, podendo-se, assim, em caso de se encontrar alterações, encaminhá-las à terapia fonoaudiológica. Se for necessário, a criança receberá avaliações com o neurologista.

7. **Informações adicionais:** Os dados obtidos são sigilosos e os examinados não serão identificados em nenhum momento.

8. Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) da carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_, certifico que após a leitura deste documento e de outras explicações dadas pela fonoaudióloga Janice Mainardi Kaminski, sobre os itens acima, estou de acordo com a realização deste estudo, autorizando a participação de meu/minha filho(a).

**Assinatura do responsável**

**Santa Maria, / / .**

## APÊNDICE B – Resultados obtidos nesta pesquisa relativos ao GE

Nas Tabelas 16, 17 e 18, respectivamente, encontram-se os resultados das avaliações realizadas no GE.

Tabela 16 – Distribuição dos resultados dos sujeitos do GE quanto à idade cronológica, série escolar, avaliação de fala, memória de trabalho e consciência fonológica:

GE	Idade	Série	A. F.	M. F.	MT- D	MT-EE	C.F.S.	C.F.F.	C.F.T.
S1	10	4	N	04	05	33	30	13	43
S2	9	4	A	04	04	31	36	21	57
S3	7	1	A	01	05	30	27	11	38
S4	8	2	N	05	06	41	37	23	60
S5	9	3	N	03	05	35	31	16	47
S6	9	2	N	04	05	32	33	12	45
S7	9	3	N	02	04	29	33	17	50
S8	9	3	N	04	05	33	38	17	55
S9	9	2	N	02	04	25	34	15	49
S10	9	3	N	04	04	27	35	20	55
S11	10	4	N	02	06	33	32	22	54
S12	8	1	A	02	04	24	19	06	25
S13	9	3	N	03	05	29	33	16	49
S14	7	1	A	04	05	36	23	10	33

Legenda: A.F.: Avaliação de Fala; M.F.: Memória Fonológica; MT.-D: Memória de Trabalho – Dígitos; MT.-E: Memória de Trabalho – Escala Escalar; C.F.S.: Consciência Fonológica – Sílabas; C.F.F.: Consciência Fonológica – Fonemas; C.F.T.: Consciência Fonológica – Total.

Tabela 17 – Distribuição dos resultados dos sujeitos do GE quanto à avaliação de linguagem:

GE	ABFW	S.L.	L.G.	T.E.G.	V.	S.	Adj.	Pro.	Pre.	C.	Adv.	Ar.
S1	89,82	62,50	100,00	140	30	34	01	11	07	17	13	27
S2	92,03	68,75	94,73	130	30	37	04	06	07	15	14	27
S3	90,00	68,75	94,73	169	33	44	04	08	21	11	04	44
S4	88,06	81,25	100,00	160	32	28	03	18	19	14	19	27
S5	88,35	75,00	89,47	224	45	56	02	10	18	15	22	56
S6	94,72	100,00	94,73	166	36	47	--	12	10	19	07	35
S7	91,86	100,00	100,00	220	47	57	02	20	25	15	11	43
S8	95,56	100,00	100,00	193	44	48	05	18	26	17	05	30
S9	87,75	93,75	89,47	151	36	29	01	18	15	08	19	25
S10	86,12	87,50	100,00	154	35	32	03	14	16	15	08	31
S11	88,16	93,75	94,73	173	40	41	--	03	16	23	08	42
S12	78,91	12,50	78,94	80	19	24	03	07	04	03	01	19
S13	78,73	87,50	94,73	218	54	54	02	18	22	18	11	39
S14	88,63	62,50	84,21	198	38	53	03	21	21	10	12	40

Legenda: ABFW: Avaliação do Vocabulário – ABFW; S.L.: Avaliação da Seqüência Lógica; L.G.: Avaliação Léxico-gramatical; T.E.G.: Total de Elementos Gramaticais; V.: Verbo; S.: Substantivo; Adj.: Adjetivo; Pro: Pronome; Pre.: Preposição; C.: Conjunção; Adv.: Advérbio; Ar.: Artigo

Tabela 18 – Distribuição dos resultados dos sujeitos do GE quanto à avaliação de leitura, escrita, e avaliação do processamento auditivo:

GE	L.C.ME	L.C.CI	T.L.	L.P.R.	L.P.I	L.P.P	E.E.	SSW	TPF	TPD
S1	100	80	77	95	80	65	32	71,25	86,66	93,33
S2	80	80	78	100	90	80	20	69,37	73,33	66,66
S3	100	60	120	95	75	85	42	77,50	--	--
S4	100	100	79	85	80	65	28	76,87	40,00	40,00
S5	40	80	166	90	80	70	36	70,63	--	86,66
S6	100	100	64	95	80	70	21	43,12	--	13,33
S7	80	60	83	95	85	60	34	80,62	93,33	86,66
S8	100	100	74	95	100	90	14	75,00	73,33	80,00
S9	100	100	105	75	85	80	50	88,75	--	53,33
S10	80	80	91	90	80	65	41	64,73	66,66	53,33
S11	100	100	150	95	80	85	48	76,87	86,66	86,66
S12	00	20	585	60	50	30	66	85,62	93,33	73,33
S13	80	60	175	75	65	75	50	68,75	60,00	66,66
S14	40	40	210	80	60	75	61	92,50	93,33	93,33

Legenda: L.C.ME: Avaliação de Leitura – Compreensão – Memória de Eventos; L.C.CI: Avaliação de Leitura – Compreensão – Compreensão Inferencial; T.L.: Avaliação do Tempo de Leitura; L.P.R.: Avaliação de Leitura de Palavras Regulares; L.P.I.: Avaliação de Leitura de Palavras Irregulares; L.P.P.: Avaliação de Leitura de Pseudo-palavras; E.E.: Avaliação de Escrita – Erros; SSW: Avaliação do Teste SSW; TPF: Teste de Padrão de Frequência; TPD: Teste de Padrão de Duração.

### APÊNDICE C – Resultados obtidos nesta pesquisa relativos ao GC

Nas Tabelas 19, 20 e 21, encontram-se os resultados obtidos nas avaliações do GC:

Tabela 19 – Distribuição dos resultados dos sujeitos do GC quanto à idade cronológica, série escolar, avaliação de fala, memória de trabalho e consciência fonológica:

GC	Idade	Série	A. F.	M. F.	M.T- D	M. T-EE	C.F.S.	C.F.F.	C.F.T.
S1	10	4	N	04	05	32	35	20	55
S2	7	1	N	04	05	34	34	19	53
S3	9	3	N	04	06	38	33	11	44
S4	9	3	N	01	06	35	33	10	43
S5	9	3	N	02	05	36	34	18	52
S6	9	3	N	04	05	30	31	16	47
S7	9	3	N	04	06	39	38	11	49
S8	8	2	N	04	05	30	34	15	49
S9	9	3	N	03	06	36	31	17	48
S10	7	1	N	04	06	40	28	13	41
S11	10	4	N	04	06	29	39	20	59
S12	8	2	N	03	05	35	35	16	51
S13	9	3	N	03	07	43	36	15	51
S14	9	3	N	03	06	38	37	16	53

Legenda: A.F.: Avaliação de Fala; M.F.: Memória Fonológica; M.T.-D: Memória de Trabalho – Dígitos; M.T.-EE: Memória de Trabalho – Escore Escalar; C.F.S.: Consciência Fonológica – Sílabas; C.F.F.: Consciência Fonológica – Fonemas; C.F.T.: Consciência Fonológica – Total.

Tabela 20 – Distribuição dos resultados dos sujeitos do GC quanto à avaliação de linguagem:

GC	ABFW	S.L.	L.G.	T.E.G.	V.	S.	Adj.	Pro.	Pre.	C.	Adv.	Ar.
S1	87,19	93,50	100,00	194	42	47	04	14	12	19	11	45
S2	91,39	100,00	100,00	218	44	41	10	22	23	28	11	39
S3	85,38	100,00	94,73	194	42	40	03	16	19	28	08	38
S4	86,96	87,50	94,73	121	28	26	03	08	07	16	05	28
S5	88,05	100,00	100,00	199	39	43	06	18	20	25	09	39
S6	92,35	93,75	100,00	264	56	41	09	39	34	30	24	31
S7	97,23	100,00	100,00	144	31	29	03	12	11	21	08	29
S8	90,20	93,75	100,00	232	44	47	06	18	23	33	09	52
S9	86,22	93,75	100,00	271	54	48	05	24	36	36	18	50
S10	84,64	75,00	89,47	,225	47	39	06	27	26	26	27	39
S11	92,14	100,00	100,00	212	41	36	05	21	35	35	11	38
S12	88,72	100,00	100,00	227	45	50	06	17	30	30	06	48
S13	87,06	81,25	100,00	183	37	38	04	17	23	23	08	36
S14	92,32	100,00	94,73	231	46	36	06	34	25	25	23	39

Legenda: ABFW: Avaliação do Vocabulário – ABFW; S.L.: Avaliação da Seqüência Lógica; L.G.: Avaliação Léxico-gramatical; T.E.G.: Total de Elementos Gramaticais; V.: Verbo; S.: Substantivo; Adj.: Adjetivo; Pro: Pronome; Pre.: Preposição; C.: Conjunção; Adv.: Advérbio; Ar.: Artigo

Tabela 21 – Distribuição dos resultados dos sujeitos do GC quanto à avaliação de leitura, escrita, e avaliação do processamento auditivo:

GC	L.C.ME	L.C.CI	T.L.	L.P.R.	L.P.I	L.P.P	E.E.	SSW	TPF	TPD
S1	100	80	77	95	80	65	32	80,00	--	--
S2	80	80	78	100	90	80	20	84,37	--	86,66
S3	100	60	120	95	75	85	42	85,63	--	93,33
S4	100	100	79	85	80	65	28	64,37	--	--
S5	40	80	166	90	80	70	36	91,25	73,33	66,66
S6	100	100	64	95	80	70	21	85,00	80,00	60,00
S7	80	60	83	95	85	60	34	86,87	93,33	66,66
S8	100	100	74	95	100	90	14	77,50	93,33	66,66
S9	100	100	105	75	85	80	50	78,75	73,33	80,00
S10	80	80	91	90	80	65	41	86,87	100,00	86,66
S11	100	100	150	95	80	85	48	93,12	80,00	--
S12	00	20	585	60	50	30	66	90,62	93,33	93,33
S13	80	60	175	75	65	75	50	81,25	--	--
S14	40	40	210	80	60	75	61	81,25	86,66	86,66

Legenda: L.C.ME: Avaliação de Leitura – Compreensão – Memória de Eventos; L.C.CI: Avaliação de Leitura – Compreensão – Compreensão Inferencial; T.L.: Avaliação do Tempo de Leitura; L.P.R.: Avaliação de Leitura de Palavras Regulares; L.P.I.: Avaliação de Leitura de Palavras Irregulares; L.P.P.: Avaliação de Leitura de Pseudo-palavras; E.E.: Avaliação de Escrita – Erros; SSW: Avaliação do Teste SSW; TPF: Teste de Padrão de Frequência; TPD: Teste de Padrão de Duração.