**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

MARINA DE MARCHI DOS SANTOS

**Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e
resolução temporal e localização sonora**

**BAURU
2016**

MARINA DE MARCHI DOS SANTOS

**Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e
resolução temporal e localização sonora**

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Fonoaudiologia.

Área de concentração: Processos e Distúrbios da Audição

Orientadora: Profa. Dra. Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli

**BAURU
2016**

Sa59p Santos, Marina De Marchi dos
Perda Auditiva Unilateral: benefício da
amplificação na ordenação e resolução temporal e
localização sonora / Marina De Marchi dos Santos.
– Bauru, 2016.
111p. : il. ; 30cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profa. Dra. Maria Fernanda
Capoani Garcia Mondelli

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos
fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Marina De Marchi dos Santos

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
CAAE: 37645914.0.0000.5417
Data: 19/08/2015

ERRATA

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
11 (pré-textual)	13	A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão do auxílio financeiro.	A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2014/11432-1, pela concessão do auxílio financeiro.
50	13	igual a 10 ms (KEITH, 2000).	igual a 10,5 ms (BALEN et al., 2009b).

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Neto e Maria Amélia**, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e incentivando a cada obstáculo. Obrigada por nunca medirem esforços para que eu buscasse e conquistasse meus sonhos e objetivos.

A minha irmã, **Laura**, que da sua maneira sempre me apoiou e ajudou nos momentos fáceis e difíceis.

A minha **família**, que sempre estive presente neste caminho, perto ou longe.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me permitir seguir essa caminhada, e não me desamparar diante dos desafios que surgiram.

A **toda minha família**, que me acompanhou neste processo, e sempre esteve ao meu lado.

Ao meu amor, **Arthur**, que com seu jeito único conseguia me tranquilizar para seguir em frente.

A minha querida orientadora, **Profa. Dra. Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli**, por todo incentivo dado, pela parceria, pela amizade, pelos ensinamentos profissionais e pessoais. Obrigada por ser quem é. Você sempre será meu exemplo de profissionalismo e ser humano.

As minhas queridas amigas, **Ana Luiza Vieira, Janaína Garbo Santos, Jéssica Rodrigues, Larissa Oliveira, Laura Andrade, Mayara Prata, Tacianne Alves, Tainá Chagas, Thaís Mariano e Yve Araújo**, que perto ou longe sempre estiveram presentes, seja com uma mensagem ou com o “ombro amigo”. Obrigada por cada momento.

A **XXI Turma de Fonoaudiologia – Profa. Dra. Dagma Venturini Marques Abramides**, que estiveram comigo por todo caminho até me tornar fonoaudióloga.

A **Maria Renata José**, por sempre estar presente nos momentos que precisei e nunca mediu esforços para me ajudar.

As minhas companheiras de jornada, **Andressa Vital**, que com seu jeito tranquilo sempre me ajudou nos meus momentos de felicidade e aflição, e a **Aline Faure**, com seu jeito agitado me fazia rir e aliviar a tensão.

As fonoaudiólogas da clínica, **Fabiana Souza Azenha, Josilene Duarte, Patrícia Campos, Raquel Beltrão Amorim, Raquel Pesse, Tatiana Manfrini Garcia**, pelos pacientes encaminhados, pelos ensinamentos, por toda ajuda.

Aos funcionários do departamento de Fonoaudiologia, **Ana Cláudia de Paula, Cláudia Vigella dos Santos, Eliton Galeli de Oliveira, Evandro Marcos, Karina Delazari, Renata Rodrighero Sanches, Sidnei Sbizaro, Thiago Piza, Thiago Silva e Wladimir Silva**, por toda ajuda quando precisei.

Aos **professores** do Departamento de Fonoaudiologia da FOB/USP, por participarem e contribuírem com a minha formação.

Aos **pacientes e seus familiares**, pela participação voluntária no estudo, pois sem vocês não seria possível.

A banca de qualificação, **Profa. Dra. Mariza Ribeiro Feniman e Profa. Dra. Sandra de Oliveira Saes**, por todas as contribuições ao estudo.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris**, pela análise estatística realizada no trabalho.

A **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** processo nº 2014/11432-1, pela concessão do auxílio financeiro.

*"Que os vossos esforços desafiem as
impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes
coisas do homem foram conquistadas do que
parecia impossível."*

Charles Chaplin

RESUMO

A perda auditiva unilateral (PAUn) é caracterizada pela diminuição da audição em apenas uma orelha. Indivíduos com este tipo de perda auditiva podem apresentar comprometimento nas habilidades auditivas de localização sonora, processamento temporal, ordenação e resolução temporal. O objetivo deste estudo foi verificar as habilidades auditivas de ordenação temporal, resolução temporal e localização sonora, antes e após a adaptação do aparelho de amplificação sonora individual (AASI). Foram avaliados 22 indivíduos, com idades entre 18 e 60 anos, com diagnóstico de PAUn sensorioneural ou mista, de graus leve a severo. O estudo foi dividido em duas etapas: a pré e a pós-adaptação de AASI. Em ambas as etapas, os indivíduos foram submetidos a uma anamnese, aplicação do Questionário de Habilidade Auditiva da Localização da fonte sonora, avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA) e *Random Gap Detection Test* (RGDT). O presente estudo encontrou diferença estatisticamente significativa na avaliação da ASPA, exceto no teste de memória para sons não verbais em sequência (TMSnV), no RGDT e no Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora. A conclusão do estudo foi que com o uso efetivo do AASI, indivíduos com PAUn apresentaram melhora nas habilidades auditivas de localização sonora, ordenação e resolução temporal.

Palavras-chave: Perda auditiva unilateral. Auxiliares de audição. Percepção auditiva. Localização auditiva.

ABSTRACT

Unilateral hearing loss: benefit of amplification in the ordering and temporal resolution and sound localization

The Unilateral hearing loss (UHL) is characterized by decreased hearing in one ear. In individuals with this type of hearing loss the hearing abilities of sound localization, and temporal processing, ordering and temporal resolution, are affected. The objective of this study was to assess the hearing abilities of temporal ordering, temporal resolution and sound localization before and after the fitting of a hearing aid (HA). They evaluated 22 subjects, aged 18 to 60 years, diagnosed with sensorineural or mixed UHL, from mild to severe degrees. The study was divided into two stages: the pre and post-adaptation of HA. In both phases, subjects were submitted to an interview, application of Questionnaire for Disabilities Associated with Impaired Auditory Localization, auditory processing screening protocol (APSP) and Random Gap Detection Test (RGDT). This study found no statistically significant difference in the evaluation of APSP except in the memory test for non-verbal sounds in sequence, in RGDT and Questionnaire for Disabilities Associated with Impaired Auditory Localization. The conclusion was that with the effective use of hearing aids, individuals with UHL showed improvement in the auditory abilities of sound localization, ordering and temporal resolution.

Keywords: Unilateral hearing loss. Hearing aids. Auditory perception. Sound localization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Levantamento das queixas de audição na fase pré-adaptação.....	55
Gráfico 2 -	Auto percepção sobre a audição dos indivíduos do estudo.....	56
Gráfico 3 -	Percepção dos indivíduos quanto à localização sonora	57
Gráfico 4 -	Percepção quanto à compreensão da fala no ruído dos indivíduos participantes do estudo.....	57
Gráfico 5 -	Expectativa dos indivíduos para o uso do AASI	58

- QUADRO

Quadro 1 -	Resultados do RGDT em pesquisas brasileiras com crianças sem alterações auditivas	37
-------------------	--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Valores de média das respostas e desvio-padrão obtidas por meio da ASPA – LS, TMSV, TMSnV – nas duas fases do estudo.....	58
Tabela 2 -	Valores de média das respostas e desvio-padrão obtidas para o RGDT nas duas fases do estudo.....	59
Tabela 3 -	Valores médios da pontuação total e média no Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas duas fases do estudo.....	59
Tabela 4 -	Comparação entre os sexos, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação.....	60
Tabela 5 -	Comparação entre as orelhas, direita e esquerda, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação...	61
Tabela 6 -	Comparação entre os tipos de perda auditiva, neurossensorial e mista, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação.....	62
Tabela 7 -	Comparação entre os tipos de AASI adaptados no estudo, retroauricular e intracanal, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação	63
Tabela 8 -	Correlação entre o grau da perda auditiva com as variáveis pré e pós-adaptação de cada procedimento realizado	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASI	Aparelho de Amplificação Sonora Individual
ASHA	American Speech-Language Hearing Association
ASPA	Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo
cm	Centímetro
CROS	<i>Contralateral Routing Signal</i>
dB	Decibel
dBNA	Decibel Nível de Audição
dBNPS	Decibel Nível de Pressão Sonora
dBNS	Decibel Nível de Sensação
DII	Diferença de Intensidade Interaural
DTI	Diferença de Tempo Interaural
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
GIN	<i>Gaps in Noise</i>
HHIA	<i>Hearing Handicap Inventory for Adults</i>
HIMSA	<i>Hearing Instrument Manufacturers Software Association</i>
HINT	<i>Hearing in Noise Test</i>
Hz	Hertz
IOI-HA	<i>International Outcome Inventory for Hearing Aids</i>
IPRF	Índice percentual de reconhecimento de fala
LS	Localização Sonora
ms	Milissegundo
NAL-NL1	<i>National Acoustics Laboratory Nonlinear Fitting Procedure v1</i>
PA	Perda Auditiva
PAC	Processamento Auditivo Central
PAUn	Perda Auditiva Unilateral
PAINPSE	Perda Auditiva Induzida por Níveis Elevados de Pressão Sonora
REAR	Resposta de ressonância da orelha externa com uso da amplificação <i>/ Real ear aided response</i>
REOR	Resposta de oclusão da orelha externa <i>/ Real ear occluded response</i>

REUR	Resposta de ressonância da orelha externa / <i>Real ear unaided response</i>
RGDT	<i>Random Gap Detection Test</i>
SNC	Sistema nervoso central
TCE	Traumatismo cranioencefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMSnV	Teste de memória para sons não verbais em sequência
TMSV	Teste de memória para sons verbais em sequência
USP	Universidade de São Paulo
VOT	<i>Voice onset time</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1	PERDA AUDITIVA UNILATERAL (PAUn)	21
2.2	APARELHO DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL (AASI) E PERDA AUDITIVA UNILATERAL (PAUn)	24
2.3	LOCALIZAÇÃO SONORA (LS).....	25
2.3.1	Localização sonora (LS) e perda auditiva unilateral (PAUn).....	27
2.4	PROCESSAMENTO AUDITIVO (CENTRAL) [PA(C)] E PERDA AUDITIVA UNILATERAL (PAUn).....	29
2.5	PROCESSAMENTO AUDITIVO TEMPORAL.....	32
2.5.1	Ordenação temporal	34
2.5.2	Resolução temporal.....	35
3	PROPOSIÇÃO.....	39
4	CASUISTICA E MÉTODO	43
4.1	CASUÍSTICA	45
4.1.1	Critérios de inclusão	46
4.1.2	Critérios de exclusão.....	46
4.2	METODOLOGIA	47
4.2.1	Anamnese.....	47
4.2.2	Questionário.....	48
4.2.3	Avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA).....	48
4.2.4	<i>Random gap detection test</i> (RGDT).....	49
4.2.5	Seleção e verificação do AASI.....	50
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	51
5	RESULTADOS	53
6	DISCUSSÃO.....	65
7	CONCLUSÕES.....	75
	REFERÊNCIAS	79
	APÊNDICES	91
	ANEXOS.....	101

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A perda auditiva unilateral (PAUn) atinge uma orelha isoladamente, isto é, os limiares auditivos encontrados na orelha contralateral encontram-se dentro dos padrões de normalidade.

A PAUn tem origem multifatorial, podendo ser causada por vírus, medicamentos, exposição ao ruído, trauma com acometimento na região da orelha, fatores genéticos e hereditários, malformações de orelha, síndromes, alterações do VIII nervo craniano e na grande maioria, por causa indefinida.

As desvantagens da PAUn atingem diretamente o dia a dia dos indivíduos com esse acometimento, e consequentemente prejudicam a qualidade de vida (QV). Os indivíduos com PAUn podem apresentar prejuízos no desenvolvimento escolar, problemas sócio-psico-emocional, alterações relacionadas à audição e às habilidades auditivas.

Além da perda auditiva, ainda pode haver alterações no processamento das informações, ou seja, nas habilidades auditivas, que auxiliam desde a detecção até a compreensão da mensagem pelas estruturas mais centrais do sistema auditivo. Para que haja um bom entendimento da mensagem é necessário ainda ter atenção e memória.

As habilidades auditivas comumente atingidas em indivíduos com PAUn são: a localização da fonte sonora, a compreensão da fala no ruído, o processamento de um ou mais sinais em um período de tempo, e a percepção dos intervalos entre esses sinais.

A partir destas dificuldades referidas pelos indivíduos com PAUn, surgiu o interesse em estudar as habilidades de localização sonora, ordenação e resolução temporal desta população.

A localização da fonte sonora é a capacidade que o indivíduo apresenta para detectar o som independentemente da direção que foi apresentado. Esta habilidade é afetada devido a perda do benefício de audição binaural, causando ansiedade e insegurança pela dificuldade em perceber a real direção de um som.

As habilidades auditivas de ordenação e resolução temporal se relacionam com processamento temporal da informação. Este, por sua vez, interfere diretamente no processamento de sons que são fundamentais tanto para a percepção dos sons da fala, como para a percepção musical.

A ordenação temporal é a habilidade auditiva capaz de perceber um ou mais sinais sonoros sem alteração de ordem em um período de tempo, e processar essas mudanças. A resolução temporal é a habilidade capaz de identificar o intervalo de tempo que existe entre os sons e suas alterações, mesmo que essas se apresentem rápidas e bruscas, ou seja, é importante para o indivíduo identificar a diferença entre os sons.

Qualquer alteração nessas habilidades ocasiona dificuldades na percepção dos sons que auxiliam na compreensão da fala, e consequentemente da mensagem.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PERDA AUDITIVA UNILATERAL (PAUn)

A audição é um dos sentidos fundamentais à vida, pois é considerada a base do desenvolvimento da comunicação humana (MAGNI; FREIBERG; TONN, 2005) e essencial para a aquisição das habilidades de linguagem e fala. A orelha é um órgão sensorial e o único a ter representação nos dois hemisférios cerebrais, assim, o sistema auditivo apresenta vias ipsi e contralaterais (CHIARI et al., 2012).

Perda auditiva (PA) é entendida como a redução da audição em qualquer grau que reduza a inteligibilidade da mensagem falada para a interpretação apurada ou para a aprendizagem (MONDAIN et al., 2005). Segundo o censo 2010, cerca de 9,7 milhões de brasileiros declararam apresentar PA, o que corresponde a 5,1% da população (CARTILHA..., 2012). A privação sensorial pode ser uni ou bilateral. Neste tópico será abordada a perda auditiva unilateral (PAUn).

Os estudos relacionados a PAUn surgiram por volta da década de 60 e alteraram a ideia de que as crianças que a possuíam não apresentavam problemas auditivos, comunicativos, educacionais ou de linguagem (NISHIHATA et al., 2012).

A PAUn é caracterizada pela diminuição da audição em apenas uma orelha, sendo predominante em indivíduos do sexo masculino (VARTIAINEN; KARJALAINEN, 1998). Em pesquisa realizada por Mariotto, Alvarenga e Costa Filho (2006) encontrou-se como etiologias mais recorrentes a caxumba, meningite, catapora, ototoxicidade, PAINPSE (perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora), TCE (traumatismo cranioencefálico) e perda auditiva neurossensorial unilateral de causa indefinida.

A PAUn pode ser condutiva, mista ou sensorioneural, incluindo o transtorno do espectro da neuropatia auditiva (PUPO; BARZAGHI, 2011). Nos casos da PAUn condutiva a etiologia mais frequente é a malformação das orelhas externa e média (FETTERMAN; LUXFORD, 1997). A etiologia da PAUn neurossensorial se relacionam com fatores genéticos, malformação de orelha interna, infecções, uso de ototóxicos, traumatismos e causas desconhecidas (PUPO; BARZAGHI, 2011).

Em estudo desenvolvido por Martínez-Cruz, Poblano e Conde-Reyes (2009), foram identificadas como etiologias mais frequentes da PAUn as infecções virais e meningite, com destaque para os países em desenvolvimento, nos quais essas doenças são prevalentes. Outro estudo realizado com 480 crianças de um hospital da Filadélfia apontou que uma das principais etiologias da perda auditiva unilateral é a aplasia do nervo coclear (LAURY et al., 2009).

Segundo estudos, para crianças em idade escolar, a prevalência da PAUn varia de 3% a 6,3% (OLUSANYA; SOMEFUN, 2009; ROSS et al., 2010). Prieve et al. (2000) estimaram que a PAUn ocorre para cada 1000 crianças nascidas vivas. Dados recentes sugerem que não há um número preciso de indivíduos com PAUn, mas nos Estados Unidos 60.000 indivíduos são afetados pela PAUn a cada ano, no Reino Unido estima-se que este número seja por volta de 9.000 e no Brasil o número de casos novos diagnosticados anualmente fica entre 12.000 e 15.000 indivíduos (AUDIUM BRASIL, 2014).

O período de detecção da PAUn geralmente é tardio, sendo mais frequente em idade escolar (THARPE, 2007). No Brasil, mesmo com o programa de triagem auditiva neonatal, a detecção da PAUn ainda é tardia, predominante ao final da idade pré-escolar (CHIARI et al., 2012).

Quando a PAUn é adquirida na infância pode ocasionar alterações de fala e atraso de linguagem. Essas alterações são resultantes da privação sensorial de apenas uma orelha, e consequente falta de estimulação auditiva (LIEU, 2004). Sendo assim, a PAUn pode ser responsável por dificuldades acadêmicas, alterações de fala e de linguagem, além de dificuldades sócio-emocionais (MCKAY; GRAVEL; THARPE, 2008).

Tharpe (2007) refere que indivíduos com PAUn estão sujeitos a dificuldades que podem acometer o desenvolvimento normal de linguagem, as habilidades perceptuais auditivas e o aprendizado escolar.

Os efeitos causados pela PAUn são menores do que os causados pela perda auditiva bilateral, porém, em ambientes com ruído competidor estes indivíduos encontram dificuldade para compreender o sinal de fala, mesmo quando a orelha considerada normal está posicionada em direção à fonte sonora (ALMEIDA; SANTOS, 2003).

Para Dunn et al. (2008) as principais dificuldades relatadas por indivíduos com PAUn são a percepção da fala no ruído e a localização da fonte sonora, devido a perda do benefício da interação binaural. Como consequência, esses indivíduos apresentam problemas na interação social e comunicação de vida diária (WIE; PRIPP; TVETE, 2010).

O benefício do tempo interaural - quando um som origina-se de uma direção, a diferença entre o tempo interaural e da fase de sons contínuos nas duas orelhas permite que o indivíduo determine qual a direção que o som está chegando - favorece a compreensão total da mensagem, e consequentemente a comunicação (NOBLE et al., 2005).

Em estudo realizado por Araújo et al. (2010), no qual participaram 52 indivíduos adultos diagnosticados com PAUn neurosensorial, sem experiência com o uso de amplificação sonora, foi realizada a aplicação do *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA) para avaliar o *handicap*, ou seja, o impacto negativo da PAUn. A conclusão deste estudo foi que a PAUn pode comprometer os aspectos sociais e emocionais, além de perceber que indivíduos com o mesmo grau de PAUn podem apresentar diferentes percepções do *handicap*.

2.2 APARELHO DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL (AASI) E PERDA AUDITIVA UNILATERAL (PAUn)

Os benefícios da audição binaural são amplamente defendidos, visto que ouvir com as duas orelhas melhora a compreensão da fala em ambientes onde há ruído competitivo ou com reverberação, a localização da fonte sonora também é dependente da percepção do som simultaneamente pelas orelhas (DILLON, 2001).

As alterações originadas pela privação sensorial podem ser minimizadas com o uso do Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI), que permite resgatar os sons ambientais, promovendo a melhora da habilidade de comunicação (MAGNI; FREIBERGER; TONN, 2005).

Os benefícios do AASI incluem o aumento da audibilidade, a melhora para ouvir em ambientes silenciosos e com ruído competidor, além de auxiliar no processamento binaural do sinal (CUI, 2014).

Existem muitos fatores que contribuem para o uso bem sucedido da amplificação sonora: a idade do indivíduo, o grau da perda auditiva, o tipo de perda auditiva, os fatores físicos (por exemplo, tamanho da orelha), as habilidades do processamento auditivo, o uso prévio de AASI e a extensão da perda auditiva, que, em conjunto, desempenham um papel essencial para a aceitação da amplificação sonora (HOSFORD-DUNN; HUSH, 2000; CUI, 2014).

José, Campos e Mondelli (2011) realizaram um estudo, cuja proposta era avaliar objetiva e subjetivamente o benefício e a satisfação de indivíduos com PAUn usuários de AASI, por meio do Questionário de Resultados para Aparelhos de Amplificação Sonora (*International Outcome Inventory for Hearing Aids – IOI-HA*). Verificou-se que 66,67% da amostra fazia uso efetivo do AASI, ou seja, mais de 8 horas por dia e 73,34% referiram benefício em situações nas quais anteriormente apresentavam dificuldades auditivas. A pesquisa também concluiu que a satisfação com o uso do AASI não se correlacionou com o ganho prescrito.

Um estudo de caso realizado com paciente diagnosticada com PAUn à direita após um quadro de caxumba, teve como objetivo avaliar o desempenho da mesma com o uso do sistema CROS (*Contralateral Routing Signal*). Este sistema é uma das opções utilizadas nos casos de PAUn, no qual um microfone é posicionado na orelha com PA e envia o sinal por meio de tecnologia wireless para o receptor acoplado na orelha com audição normal. Para avaliar as limitações e implicações da PAUn, foi aplicado o questionário HHIA, o Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora e o teste de percepção da fala no ruído, HINT (*Hearing in Noise Test*), antes da adaptação e após três meses de uso do dispositivo. As conclusões deste estudo indicaram que a PAUn limitava as atividades cotidianas da paciente, e com o uso do sistema CROS, houve melhora na habilidade auditiva de localização sonora, no efeito sombra da cabeça, na discriminação dos sons da fala e no *handicap* (MONDELLI et al., 2013).

2.3 LOCALIZAÇÃO SONORA (LS)

A localização sonora (LS) refere-se ao ato, processo ou capacidade de identificar a direção de um som emitido por uma fonte sonora dentro de um espaço. Nos seres humanos é um ato sensorial baseado na estimulação auditiva. Assim, a habilidade de localizar o som depende de propriedades anatômicas e fisiológicas do sistema auditivo, como também dos fatores comportamentais (LETOWSKI; LETOWSKI, 2012). Está relacionada a segurança pessoal do indivíduo, pois possibilita ao mesmo ouvir o som antes da fonte sonora ser localizada, beneficiando assim, a percepção da fala e identificação da fonte sonora em ambientes com ruído competidor (BRONKHORST, 2000; KIDD et al., 2005).

Autores (BOOTHROYD, 1986; PEREIRA; CAVADAS, 1998) definem a LS como uma habilidade de identificar o local de origem do som. Esta habilidade é importante para o desenvolvimento de outra habilidade auditiva, a atenção seletiva, que contribui diretamente na comunicação oral (PEREIRA; CAVADAS, 1998).

Para a função de localizar estímulos sonoros, os indivíduos necessitam de uma avaliação comparativa entre a intensidade do som, o tempo de chegada do som e a fase da onda sonora. Todo esse processo de avaliação acontece de maneira inconsciente. Para que ocorra sem prejuízo é necessário o funcionamento efetivo das vias auditivas do sistema nervoso central e do córtex, assim como de uma sensibilidade auditiva adequada em ambas as orelhas (DIAS; PEREIRA, 2008).

A LS é considerada como um fenômeno binaural, resultante das diferenças de tempo interaural e da intensidade do estímulo sonoro. Nesta habilidade o cérebro realiza uma análise dos estímulos que atingem as duas orelhas para determinar precisamente a distância, a posição e a elevação da fonte sonora (NISHIHATA et al., 2012).

A localização da fonte sonora é influenciada pelas características físicas da onda, que alteram seu espectro entre as orelhas, este fenômeno é conhecido como diferença interaural (FALLER; MERIMAA, 2004; SIMON, 2005). Assim, dois fatores são considerados fundamentais: as diferenças de fases entre as orelhas, chamado de diferença de tempo interaural (DTI), e a diferença de intensidade entre as

orelhas, denominada diferença de intensidade interaural (DII) (OLIVEIRA et al., 2008).

O alcance da localização é influenciada pelo plano espacial, do qual o som se origina. No plano horizontal, a localização ocorre pelas DII e DTI (MENEZES, 2002; SABIN; MACPHERSON; MIDDLEBROOKS, 2005; VAN WANROOIJ; VAN OPSTAL, 2007). A habilidade de determinar a direção da fonte sonora consiste no fato de que os sons chegam às duas orelhas, porém o tempo, a fase, a intensidade e/ou a frequência são diferentes. Para sons contínuos, a maior pista para a localização do sinal horizontal (direita - esquerda), de frequências abaixo de 1.500 Hz, é a diferença de tempo interaural, apresentada nas duas orelhas, enquanto que a maior pista para as frequências altas é a diferença de intensidade interaural e as pistas espectrais (BABKOFF et al., 2002).

O padrão de comparação da pressão entre as orelhas, direita e esquerda, é a DII com o limiar de 0,5 dB, aproximadamente (LONGEDIJK; KISTLER; WIGHTMAN, 2001; DESPRÉS; CANDAS; DUFOUR, 2005; ABEL; TIKUISIS, 2006). Quando a localização ocorre por DII o desempenho é melhor para a frequência do som que possui ondas de comprimentos menores que o diâmetro da cabeça do indivíduo (média de 17,5 cm – 2000 Hz), o qual acarreta uma diferença de pressão entre as orelhas, chamado efeito sombra. Porém, espera-se que o desempenho de localizar o som seja satisfatório para frequências acima de 4000 Hz, nas quais o comprimento da onda é, aproximadamente, duas vezes menor que o diâmetro da cabeça). Estudo aponta que esse tipo de localização é eficiente quando o efeito sombra resulta em uma diferença interaural de mais de 20 dB (SIMON, 2005).

A diferença de fase da onda sonora entre as orelhas, direita e esquerda, é entendida como sendo a quantidade de tempo que a onda leva para transcorrer de uma orelha para a outra (MACPHERSON; MIDDLEBROOKS, 2002; AARABI; MAVANDADI, 2003; SHINN-CUNNINGHAM; KOPCO; MARTIN, 2005). Essa diferença de fase representa a DTI, a qual depende do raio da cabeça do indivíduo, da velocidade do som, e do ângulo horizontal entre a fonte sonora e a ponta do nariz do indivíduo. As diferenças de fase entre as orelhas ocorrem quando a frequência do estímulo é menor que a frequência de 1500 Hz, visto que assim, o comprimento da onda é maior que o diâmetro da cabeça do indivíduo, o que contribui para a chegada

da onda fora de fase, especialmente quando a fonte sonora encontra-se localizada à extrema direita ou à esquerda (LONGEDIJK; KISTLER; WIGHTMAN, 2001).

Autores (LONGEDIJK; KISTLER; WIGHTMAN, 2001; MACPHERSON; MIDDLEBROOKS, 2002; AARABI; MAVANDADI, 2003; FALLER; MERINAA, 2004; DESPRÉS; CANDAS; DUFOUR, 2005; SABIN; MACPHERSON; MIDDLEBROOKS, 2005; SHINN-CUNNINGHAM; KOPCO; MARTIN, 2005; SIMON, 2005; ABEL; TIKUISIS, 2006) constataram que entre as frequências de 1500 Hz a 3000 Hz, a localização sonora é dada como mais difícil, uma vez que o comprimento das ondas sonoras se assemelham ao diâmetro da cabeça, o que possibilita que o som chegue parecido nas duas orelhas, com relação à intensidade e fase da onda.

Estudos realizados por Menezes (2002) e Sabin, Macpherson e Middlebrooks (2005) indicaram que a dependência espacial da DII (utilizada para detectar sons agudos) e da DTI (utilizada para detectar sons graves) se altera de acordo com o ângulo horizontal de incidência da fonte sonora, e a medida que esse ângulo aumentar, a detecção para ambos os sons melhora. No plano vertical sagital mediano, a localização sonora não pode ocorrer a partir da DII e da DTI, uma vez que qualquer ângulo que o estímulo for apresentado não haverá diferenças entre as orelhas.

2.3.1 Localização sonora (LS) e perda auditiva unilateral (PAUn)

Rodrigues et al. (2010), com o objetivo de comparar o desempenho em testes de localização sonora, de usuários de AASI, avaliaram oito ouvintes normais e 20 usuários de AASI, divididos em dois grupos - dez com AASI retroauricular e dez com AASI intracanal, em teste de localização de fontes sonoras. Os usuários de AASI do tipo intracanal obtiveram 47,2% de acerto e os usuários de AASI retroauricular 37,4%. O estudo concluiu que o melhor desempenho no teste de localização sonora foi do grupo de indivíduos com audição dentro dos padrões de normalidade, seguido dos usuários de AASI intracanal.

O fenômeno de somação binaural diminui o esforço auditivo, pois o estímulo apresentado para as duas orelhas é percebido com maior intensidade em relação a apresentação unilateral. A eliminação do efeito sombra refere-se à redução da

intensidade do sinal, que ocorre quando este se move de um lado para o outro da cabeça, especialmente em altas frequências (THARPE, 2007). O efeito imediato deste fenômeno é melhorar o reconhecimento de fala em ambiente ruidoso, situação considerada difícil para indivíduos com PAUn (NISHIHATA et al., 2012).

Os indivíduos com PAUn não apresentam o benefício do tempo interaural, entendido como o período que o cérebro analisa os estímulos que atingem as duas orelhas, e permite ao indivíduo detectar qual a direção que provem o sinal (NOBLE et al., 2005). Sendo assim, para um indivíduo com PAUn, o tempo para a localização da fonte sonora é maior, o que consequentemente o faz perder parte da mensagem (BABKOFF et al., 2002). Indivíduos com dificuldades de localização da fonte sonora tem, ainda, menor inteligibilidade de fala em ambientes com ruído competidor (RUSCETTA; ARJMAND; PRATT, 2005; TAKESIAN; KOTAK; SANES, 2009).

Ruscetta, Arjmand e Pratt (2005) avaliaram e validaram um questionário sobre a habilidade auditiva de localização sonora. Em um recorte deste estudo, a amostra foi composta por 20 indivíduos diagnosticados por PAUn, com predomínio na orelha direita e do sexo feminino, a média de idade foi de 49,65 anos. Os resultados apontaram que o grupo com PAUn apresentou resultados significativamente menores que o grupo controle, ressaltando assim a dificuldade destes indivíduos em localizar a fonte sonora.

Mondelli et al. (2010) com o objetivo de analisar o benefício quanto a localização auditiva durante as atividades de vida diária em indivíduos com PAUn, avaliaram 31 indivíduos com idade entre 18 e 75 anos, de ambos os sexos, sem experiência com o uso da amplificação sonora para a primeira aplicação do Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora, e com uso efetivo há no mínimo seis meses para a segunda aplicação. Assim, constataram que houve benefício quanto à localização auditiva com o uso do AASI, durante as atividades cotidianas dos participantes da pesquisa.

Nishihata et al. (2012) com o objetivo de avaliar resolução e ordenação temporal, localização sonora e fechamento auditivo, realizaram um estudo com 26 indivíduos, divididos em dois grupos: 13 com PAUn e 13 sem alterações auditivas, com idade entre 8 e 15 anos. O grupo com PAUn foi dividido em relação ao lado do acometimento, direito ou esquerdo. No teste de localização auditiva, os participantes com PAUn à direita tiveram pior desempenho comparado aos outros grupos. A

conclusão do estudo foi que a PAUn gera dificuldades de localização, fechamento, resolução e ordenação temporal, e que os indivíduos com acometimento do lado direito apresentam maiores dificuldades.

Menezes et al. (2014) analisaram os efeitos do ruído ocupacional sobre a localização sonora em diferentes planos espaciais e frequências em bombeiros com audição dentro dos padrões de normalidade. Participaram 29 indivíduos, com faixa etária entre 23 e 41 anos, divididos em dois grupos: 19 expostos ao ruído ocupacional e 10 sem exposição. Os resultados indicaram que a localização sonora dos indivíduos expostos ao ruído foram significativamente menor que o grupo controle, sugerindo que a exposição ao ruído ocupacional, pode ocasionar uma diminuição da habilidade de localização sonora.

2.4 PROCESSAMENTO AUDITIVO (CENTRAL) [PA(C)] E PERDA AUDITIVA UNILATERAL (PAUn)

As estruturas envolvidas no processamento auditivo abrange o sistema auditivo periférico, compreendido pela orelha externa, orelha média, orelha interna e VIII par craniano, e o sistema auditivo central, composto pelo tronco cerebral, vias subcorticais, córtex auditivo, lobo temporal, corpo caloso e as conexões temporal-parietal-occipital (MUSIEK, 1994).

Para que ocorra a percepção dos sons da fala adequadamente é necessário que o sistema auditivo esteja íntegro, a fim de que os estímulos cheguem ao sistema nervoso central (SNC). Dentro do cenário atual, acredita-se que o distúrbio da audição compreenda dois aspectos: a perda auditiva, a qual impede a detecção do som, e o transtorno do processamento auditivo, no qual ocorre um déficit na habilidade de analisar e/ou interpretar os estímulos (PEREIRA; CAVADAS, 1998).

Segundo a American Speech-Language Hearing Association (ASHA) (2005) o Processamento Auditivo (Central) [PA(C)] refere-se à eficiência e à eficácia pelo qual o sistema nervoso central (SNC) utiliza a informação auditiva. Inclui os mecanismos auditivos fundamentais para o desenvolvimento das seguintes habilidades auditivas: localização e lateralização sonora, discriminação auditiva,

reconhecimentos de padrões auditivos, aspectos temporais da audição, e desempenho auditivo com sinais acústicos degradados.

O termo PA(C) conforme Pereira (2011) se relaciona a como os indivíduos analisam os eventos acústicos que são recebidos via o sentido da audição, ou seja, é entendido como “o que fazemos com o que ouvimos”. O processamento auditivo da fala é definido como a habilidade do indivíduo em perceber e interpretar os estímulos sonoros da fala. Para que isto ocorra, há o envolvimento de diversas habilidades: detecção, sensação, discriminação, localização, reconhecimento, compreensão, atenção e memória (BOOTHROYD, 1986; RUSSO; SANTOS, 1993). Posto isto, o processamento auditivo é a base para ações complexas, como compreender a linguagem oral, e um comprometimento neste processo pode afetar a QV dos indivíduos (KRAUS; BANAI, 2007).

Atualmente, discute-se muito sobre a plasticidade do sistema auditivo, esta por sua vez é entendida como a capacidade de mudanças anatômicas e/ou funcionais no sistema responsável pelas informações auditivas (PASCUAL-LEONE et al., 2005; KAPPEL; MORENO; BUSS, 2011). Autores revelam que a plasticidade cerebral, definida como sendo a capacidade que o SNC possui para se adaptar, reorganizando-se estrutural e funcionalmente, permite o desenvolvimento de modificações em suas estruturas em respostas a experiências e as modificações do ambiente, afirmando ainda que a plasticidade está sempre ativa (PASCUAL-LEONE et al., 2005).

A plasticidade do sistema auditivo ocasiona alterações nas propriedades fisiológicas, bioquímicas e/ou anatômicas dos neurônios centrais, em função da requisição na transmissão das informações acústicas. Sendo assim, a reorganização que ocorre no sistema auditivo quando há uma entrada sonora, pode ser reduzida, quando ocorre lesão coclear, ou aumentada, quando há uma nova entrada auditiva, como por exemplo, após a adaptação de AASI (KNOBEL; SANCHEZ, 2005).

Com a organização do sistema auditivo central, modificações podem ocorrer entre a aquisição da perda auditiva e o período de adaptação do AASI, uma vez que o uso do dispositivo amplifica a entrada sonora, estimulando a plasticidade auditiva, e consequentemente interferindo no período de aclimatização (SILVA; QUEIROZ; LIMA, 2006).

Boéchat (2003) estudou a interferência do tempo de privação e tempo de estimulação na variação da sensibilidade auditiva para tons puros e índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF). Avaliou 72 indivíduos, com idades entre 10 e 86 anos, com perda auditiva neurossensorial assimétrica bilateral ou unilateral. Desta população, 43 indivíduos eram usuários de AASI na pior orelha e 29 não utilizavam o AASI na pior orelha. As análises foram feitas a partir das variações para sensibilidade do tom puro e do IPRF entre os grupos, no período máximo de seis anos em relação ao tempo de estimulação, tempo de privação, grau de assimetria entre orelhas e grau da PA. A autora verificou que o grupo de indivíduos usuário de AASI obtiveram menor variação dos limiares tonais e melhores IPRF. O estudo concluiu que houve plasticidade tanto por privação auditiva nos indivíduos não-usuários de AASI na pior orelha, como também após a estimulação auditiva nos usuários de AASI.

A dificuldade de inteligibilidade de fala pode estar presente em indivíduos com PA ou sem alterações sensoriais auditivas. Isso ocorre devido ao fato de que o processamento auditivo não contempla somente a porção periférica do sistema auditivo, ou seja, não basta detectar o som, é preciso dar-lhe significado. Para que isso ocorra, há a participação de estruturas centrais auditivas, associado a outros sistemas como a atenção, a memória, a linguagem e o pensamento (FERRE, 1997).

Estudos indicam que o envelhecimento pode acarretar dificuldades no processamento das informações, e conseqüentemente no processamento temporal, comprometendo a comunicação do indivíduo. Quando há presença de PA, os prejuízos podem ser maiores nos testes que avaliam as habilidades do processamento auditivo (PINZAN-FARIA; IÓRIO, 2004; SOUSA; RUSSO, 2009).

Alterações nas habilidades da função auditiva central têm sido documentadas em indivíduos que apresentam comprometimento unilateral da audição (VIEIRA, 2010; NISHIHATA et al., 2012). A PAUn pode ocasionar déficits no processamento auditivo e, conseqüentemente no desenvolvimento da linguagem e da comunicação (FENIMAN; KEITH; CUNNINGHAM, 1999), relacionados a falta da audição binaural (THARPE, 2008). Dentre as dificuldades estão a inabilidade em localizar o som, realizar fechamento auditivo, figura-fundo e dificuldade na resolução temporal (THARPE, 2008; VIEIRA et al., 2011; NISHIHATA et al., 2012), indicando

que a PAUn pode ocasionar dificuldades na comunicação como um todo (RUSCETTA; ARJMAND; PRATT, 2005).

Portanto, a PAUn pode ser indicada como fator de risco para as alterações no processamento auditivo, principalmente no que se refere as habilidades auditivas de LS, figura-fundo e resolução temporal. Estas se relacionam diretamente com as limitações de atividades comunicativas destes indivíduos (VIEIRA et al., 2011).

Salvador et al. (2011) realizaram um relato de caso, no qual avaliaram um indivíduo do sexo masculino, 17 anos, diagnosticado com PAUn sensorineural de grau profundo à esquerda, sem outros comprometimentos. Analisaram as habilidades auditivas de localização, fechamento auditivo, figura-fundo, resolução temporal e ordenação temporal. Foram relatadas queixas relacionadas às habilidades de LS, atenção, discriminação e compreensão auditiva. Durante a avaliação constatou-se alteração na habilidade de LS.

Para uma interpretação fidedigna dos testes de processamento é necessário compreender os mecanismos de três funções auditivas centrais: escuta dicótica, processamento temporal e interação binaural. A escuta dicótica é a habilidade que permite a detecção de estímulos diferentes percebidos ao mesmo tempo em ambas as orelhas, comumente é utilizada para avaliar a assimetria entre os hemisférios e os efeitos dos prejuízos unilaterais. O processamento temporal auditivo auxilia na percepção da fala, para discriminação de pistas sutis e a discriminação de palavras semelhantes. Define a interação binaural como um processo que possibilita a integração ou separação dos estímulos (DLOUHA; NOVAK; VOKRAL, 2007).

2.5 PROCESSAMENTO AUDITIVO TEMPORAL

As funções do sistema nervoso auditivo central são influenciadas pela sequência de eventos sonoros que ocorrem no tempo, ou seja, pelo processamento da informação temporal (FROTA; PEREIRA, 2004). O processamento auditivo temporal pode ser entendido como a percepção do som ou da alteração do som dentro de um período limitado e definido de tempo, ou seja, relaciona-se à habilidade de perceber ou diferenciar estímulos que são apresentados numa rápida progressão (SHINN, 2003; SMITH; TRAINOR; SHORE, 2006; SAMELLI;

SCHOCHAT, 2008). Para Musiek et al. (2005) o processamento temporal relaciona-se à percepção das características temporais do som e suas alterações dentro de um intervalo de tempo.

Alguns autores (SHINN, 2003; SHIBATA et al., 2004; SAMELLI; SCHOCHAT, 2008) propõem que a habilidade do processamento temporal é a base do processamento auditivo, principalmente no que se refere à percepção da fala, esta proposição fundamenta-se nos diversos aspectos da informação auditiva que apresentam relação com o tempo. Assim, é considerada uma habilidade fundamental na percepção auditiva de sons verbais e não-verbais, na discriminação do *pitch*, de duração, de fonemas, entre outros (SHINN, 2003; SAMELLI; SCHOCHAT, 2008). É considerada ainda, como sendo necessária para a percepção da fala, para a discriminação de pistas auditivas sutis, como a sonorização, o reconhecimento dos fonemas por seus traços distintos, e a discriminação de palavras que se assemelham (DLOUHA; NOVAK; VOKRAL, 2007).

Com relação a ação do tempo na informação sonora, surgem duas categorias para auxiliar neste processo: os eventos periódicos e os eventos transitórios. Os eventos periódicos são eventos acústicos simples, que apresentam como característica padrões estáveis, podendo ser representado pela frequência e fase da onda. Os eventos transitórios, são definidos como eventos acústicos curtos, que podem ser discriminados e percebidos separadamente de outros eventos acústicos (PHILLIPS, 1993; PHILLIPS et al., 1997; MOORE, 2003). Estas mudanças acústicas que ocorrem dentro de um intervalo de tempo podem ser a fundamentação da percepção auditiva temporal.

Autores destacam a importância dos *gaps* na fala, ou seja, dos eventos transitórios para a percepção da fala e analisam o tempo de início da sonorização (chamado de *voice onset time* – VOT). Por exemplo, a discriminação entre consoantes plosivas surdas e sonoras, /ba/ e /pa/, uma das maiores pistas perceptuais é dado pelo VOT, ou seja, o curto tempo entre a emissão plosiva (consoante – evento transitório) e o início da emissão da vogal (evento periódico) (PHILLIPS, 1993; PHILLIPS et al., 1997; EGGERMONT, 2000).

O processamento temporal é o componente essencial da maioria das habilidades que compreendem o processamento auditivo, no entanto, seus mecanismos neurais subjacentes ainda necessitam de estudos. Pode ser analisado

em diversos níveis, desde o mais básico de regulação de tempo neural do nervo auditivo até o processamento cortical para a audição binaural e percepção da fala (SHINN, 2007). O processamento auditivo temporal pode ser dividido em quatro grupos de habilidades auditivas: ordenação ou sequencialização temporal, integração ou somação temporal, mascaramento temporal e resolução ou discriminação temporal (BARAN; MUSIEK, 2001; SHINN, 2003; MUNIZ et al., 2007).

No processamento temporal, as habilidades de ordenação e resolução temporal são muito estudadas devido à importância na aquisição da fala, visto que estão diretamente relacionadas com a percepção e a discriminação fonêmica, interferindo diretamente na compreensão da mensagem (SHINN, 2003; GARCIA; CAMPOS; PADOVANI, 2005; FORTES; PEREIRA; AZEVEDO, 2007).

Pinheiro, Dias e Pereira (2012) avaliaram 60 idosos, antes e após a adaptação do AASI, com objetivo de comparar as respostas auditivas do processamento temporal por meio do GIN. Foram analisadas as respostas de identificação correta e o limiar de acuidade temporal. Os idosos usuários de AASI apresentaram menor limiar de acuidade temporal e maior reconhecimento de *gaps* e de discriminação do padrão de duração. A conclusão dos autores foi que a estimulação acústica pelo uso do AASI melhorou as habilidades de ordenação e resolução temporal.

2.5.1 Ordenação temporal

A ordenação temporal é definida como uma habilidade auditiva, que envolve a percepção e o processamento de dois ou mais estímulos auditivos em sua ordem de ocorrência no tempo (SHINN, 2003; FROTA; PEREIRA, 2004), ou seja, relaciona-se ao processamento de múltiplos estímulos auditivos na sua ordem de acontecimentos (BARAN; MUSIEK, 2001; SHINN, 2003).

É devido a esta habilidade, que o indivíduo discrimina corretamente a ordem de ocorrência dos sons. Em ambiente clínico, esta habilidade é testada por meio de testes de padrão de frequência e duração, nos quais o indivíduo deve verbalizar a ordem da sequência de três ou quatro sons apresentados (BARAN; MUSIEK, 2001; SHINN, 2003; SAMELLI; SCHOCHAT, 2008).

Miranda et al. (2004) consideraram a capacidade de ordenação temporal de sons da habilidade de permitir que o ouvinte faça discriminações baseadas na sequência de estímulos sonoros, julgando-a como uma das funções mais importantes do sistema auditivo central. Além de ressaltarem que a memória também está presente no processamento auditivo, e permite adquirir, armazenar e arquivar as informações acústicas para recuperá-las, quando necessitar. A avaliação das habilidades auditivas, como a ordenação temporal, é realizada por meio de um procedimento comportamental que examina o sistema auditivo central.

Murphy e Schochat (2007) compararam o desempenho de 27 crianças com idade entre nove e 12 anos, em testes de processamento temporal auditivo de acordo com diferentes paradigmas temporais, tais como: intervalo interestímulos, duração do estímulo e tipo de tarefa solicitada (discriminação ou ordenação). Para avaliar cada variável, utilizaram a adaptação do teste americano "*Repetition Test*", contendo quatro testes de discriminação e de ordenação de frequência, e quatro testes de discriminação e ordenação de duração. Em relação à duração do estímulo, o grupo apresentou pior desempenho para estímulos com menor duração em comparação com estímulos maiores, nos testes envolvendo frequência; com relação à ordem solicitada, o grupo apresentou pior desempenho nas tarefas de ordenação, se comparada com discriminação. O estudo concluiu que variáveis temporais como duração do estímulo e tipo de ordem solicitada (discriminação e ordenação) podem interferir no desempenho de crianças em testes de processamento temporal auditivo.

Para avaliar o desempenho de sete pacientes no teste do padrão de duração durante a testagem de AASI analógicos e digitais, Ferreira, Frosi e Leão (2008) utilizaram o teste *Duration Pattern Sequence*. Com o AASI analógico não foi encontrada relação significativa entre as orelhas, com AASI digital foi constatada relação significativa para a orelha direita. Os autores concluíram que houve melhora na habilidade de ordenação temporal com o uso do AASI com tecnologia digital.

2.5.2 Resolução temporal

A habilidade de resolução temporal refere-se a capacidade de detectar intervalos de tempo entre estímulos sonoros, de mudanças rápidas e bruscas, ou

detectar o menor intervalo de tempo necessários para que um indivíduo possa perceber diferenças entre os sinais sonoros (SHINN, 2003; ZAIDAN et al., 2008). O limiar de resolução temporal é expresso como acuidade auditiva ou tempo mínimo de integração temporal (SHINN, 2003; LISTER et al., 2006; SMITH; TRAINOR; SHORE, 2006).

O conceito de que as alterações acústicas transitórias podem ser identificadas é de fundamental importância para a compreensão da fala humana, constituindo-se num pré-requisito para as habilidades linguísticas, assim como para a leitura (EGGERMONT, 2000; LISTER et al., 2006; SMITH; TRAINOR; SHORE, 2006).

Balen et al. (2009a) avaliaram a resolução temporal de 31 crianças com idade entre sete e dez anos, divididas em três grupos: G1 – 12 crianças com audição normal, G2 – sete crianças com perda auditiva condutiva e G3 – 12 crianças com distúrbio do processamento auditivo. Para analisar a resolução temporal foi aplicado o teste de Detecção de Intervalos no Silêncio (*Random gap detection test – RGDT*). Observou-se que houve diferença entre os G1 e G2, e entre os G1 e G3, em todas as frequências do teste (500, 1000, 2000, 4000 Hz). Entre os G2 e G3 não foi observada diferença. Sendo assim, a conclusão foi que a perda auditiva condutiva e o distúrbio do processamento auditivo interferem no limiar de detecção de intervalos.

Liporaci e Frota (2010) analisaram o processamento auditivo em 65 idosos com idade entre 60 e 79 anos, por meio do teste de resolução temporal *Gaps in Noise* (GIN) com objetivo de verificar se a presença de perda auditiva influencia o desempenho no teste. Os participantes foram divididos em três grupos: G1 com audição normal, G2 com perda auditiva de grau leve e o G3 com perda auditiva de grau moderado. As médias de detecção do *gap* e de porcentagem de acertos foram de 8,1 ms para a orelha direita e de 8,2 ms para a orelha esquerda. No G1 a média da orelha direita foi de 7,3 ms e da orelha esquerda foi de 7,7 ms. No G2, as medidas foram de 8,2 ms para a orelha direita e de 7,9 para a orelha esquerda. Para o G3, foi de 9,2 ms para as orelhas direita e esquerda. A conclusão deste estudo foi que a presença de perda auditiva elevou os limiares de detecção de *gap* diminuiu a porcentagem de acertos no teste GIN.

Vieira et al. (2011) avaliaram os comportamentos auditivos de figura-fundo e resolução temporal de 38 crianças e adolescentes, com idade entre oito e 19 anos,

divididos em dois grupos: o grupo estudo composto por indivíduos com PAUn e o grupo controle (ouvintes normais), cada um com 19 indivíduos, pareados conforme sexo, idade e escolaridade. Foram realizados os testes *Gaps in Noise* (GIN) e *Pediatric Speech Intelligibility Test*. No grupo estudo foram observadas as piores respostas tanto para o GIN como para o *Pediatric Speech Intelligibility Test* obtidas na orelha normal. O estudo concluiu que a PAUn acarreta piora nas habilidades auditivas de resolução temporal e figura-fundo.

Não foram encontrados na literatura estudos que tenham utilizado o RGDT como instrumento de avaliação da população adulta com PAUn e usuários de AASI. Sendo assim, para este estudo será adotado os critérios estabelecidos por Balen et al. (2009b).

O Quadro 1 apresenta os resultados encontrados em estudos nacionais com crianças sem quaisquer tipos de alterações auditivas, visto que na sua maioria são resultados dos grupos controle das pesquisas (COMERLATTO JUNIOR, 2011).

Autor	Ano	N	Idade (anos)	Média (ms)	dp (ms)	Conclusão
Branco-Barreto	2003	14	9 – 11	14,4	NC	Diferença estatisticamente significativa para a frequência de 2000 Hz e na média de todas as frequências na comparação entre os grupos do estudo
Barreto, Muniz e Teixeira	2004	15	7 – 13	9,22	NC	Diferença significativa entre as frequências. Não houve diferença significativa entre as faixas etárias e sexos
Dias	2004	74	7 – 10	8,7	4,5	Não houve diferença significativa entre as faixas etárias
Muniz et al.	2007	18	6 – 9	10,16	3,85	Não houve diferença significativa entre as frequências, os sexos e as faixas etárias
Balen et al.	2009a	16	6 – 14	10,5	5,28	Não houve diferença significativa entre as frequências e os sexos
Balen et al.	2009b	12	7 – 10	10,94	5,50	Não houve diferença significativa entre as frequências e os sexos
Silva et al.	2009	16	9 – 11	10,3	NC	Não houve diferença significativa entre os sexos

NC= não consta.

Fonte: COMERLATTO JUNIOR, 2011.

Quadro 1 - Resultados do RGDT em pesquisas brasileiras com crianças sem alterações auditivas

3 PROPOSIÇÃO

Verificar as habilidades auditivas de ordenação temporal, resolução temporal e localização sonora, antes e após a adaptação do aparelho de amplificação sonora individual.

4 CASUÍSTICA E MÉTODO

4 CASUÍSTICA E MÉTODO

4.1 CASUÍSTICA

O estudo foi conduzido em forma de ensaio clínico não randomizado prospectivo de coorte, executado na Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP), após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa desta instituição, sob nº CAAE: 37645914.0.0000.5417 (Anexo A), e ciência do paciente para a participação voluntária no estudo, e publicação dos dados, confirmada com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B).

O estudo recebeu suporte financeiro na forma de Auxílio à Pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo nº 2014/11432-1).

Os procedimentos e o objetivo do estudo foram expostos pela pesquisadora aos participantes da pesquisa, que se comprometeram a comparecer aos atendimentos propostos, visto que foi necessário o acompanhamento de no mínimo três meses.

Nos períodos de julho a dezembro de 2014 e janeiro a junho 2015, foram realizadas pré-seleções dos pacientes matriculados na Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP, encaminhados de outros serviços ou com queixa de perda auditiva unilateral. Durante a seleção, foram analisados 393 prontuários, destes, 304 foram encaminhados para a seleção e adaptação de AASI, se enquadraram nos critérios de inclusão da pesquisa 81 pacientes, dos quais, 15 referiram que a perda auditiva não interferia na sua vida e optaram por não testar e adaptar o AASI. A seleção dos participantes do estudo foi realizada de forma aleatória baseada na data de entrada no serviço e a prioridade de atendimento.

Dos 66 indivíduos com encaminhamento médico ou queixa de perda auditiva unilateral foram selecionados 30. Contudo, fizeram parte deste estudo 22 indivíduos voluntários, de ambos os sexos, diagnosticados com PAUn, a direita ou a esquerda, a partir dos critérios listados abaixo:

4.1.1 Critérios de inclusão

- Devidamente matriculado no sistema de Saúde Auditiva da Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP;
- diagnosticados com perda auditiva unilateral sensorineural ou mista, de grau leve a profundo, desde que haja limiares presentes;
- audição contralateral com limiares até 25 dB (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015);
- adquirida pós lingual;
- faixa etária de 18 a 60 anos;
- ambos os sexos;
- sem experiência prévia com uso de AASI;
- resultado para a primeira aplicação do Questionário de Habilidade Auditiva da Localização da Fonte Sonora com valor igual ou inferior a 3 (Anexo C);
- indicação para adaptação de AASI pelos critérios da Portaria SAS/MS 587;
- encaminhamento do médico otorrinolaringologista da instituição;
- uso efetivo de AASI há no mínimo três meses para a segunda aplicação dos testes propostos;
- assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.1.2 Critérios de exclusão

- Apresentar alterações neurológicas;
- incompatibilidade com faixa etária;
- não se encaixar nos critérios de inclusão.

4.2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em duas fases: pré e pós-adaptação do AASI. Os procedimentos foram repetidos no pós-adaptação considerando o período mínimo de três meses entre as fases. O retorno dos pacientes ocorreu entre 90 e 180 dias após a data de adaptação, e durante este período foram realizadas revisões e acompanhamentos, presenciais ou via telefone, para a certificação do uso efetivo do AASI - confirmado por meio da análise das informações do *datalogging* (algoritmo que indica o uso real, em horas, que o paciente fez do AASI). Foi considerado efetivo o uso diário igual ou acima de 8 horas por dia, uma vez que os benefícios trazidos com o uso da amplificação sonora durante o período de aclimatização ocorrem devido a plasticidade induzida pela reintrodução do estímulo sonoro (AMORIM; ALMEIDA, 2007), o que ressalta a importância dos acompanhamentos a fim de garantir que o paciente utilizou constante e efetivamente o AASI.

A classificação da PA foi baseada na média dos limiares audiológicos das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, caracterizando como audição com limiares dentro dos padrões de normalidade (média menor ou igual a 25 dBNA), PA de grau leve (média de 26 a 40 dBNA), moderado (média de 41 a 60 dBNA), severo (média de 61 a 80 dBNA) e profundo (média acima de 81 dBNA), segundo a World Health Organization (2015).

4.2.1 Anamnese

Foi realizada a anamnese clínica pré-adaptação (Apêndice A) com o objetivo de verificar e explorar as queixas e dificuldades dos participantes do estudo, por meio de perguntas abertas, as quais possibilita ao paciente expor suas limitações, este procedimento nos possibilita conhecer o paciente e conduzir o caso de forma coerente.

No retorno do paciente, após o período de aclimatização, foi aplicada a anamnese pós-adaptação (Apêndice B), o objetivo neste momento foi investigar se houve ou não melhora nas principais queixas relatadas anteriormente, e as expectativas foram atingidas com o uso do AASI.

4.2.2 Questionário

A aplicação de questionários possibilita ao avaliador extrair informações sobre as situações de vida diária relacionada ao funcionamento do sistema auditivo (BELLIS; FERRE, 1999; SCHOW; SEIKEL, 2006), como também as dificuldades e limitações encontradas por indivíduos com PAUn em seu dia-a-dia. Com os resultados encontrados a partir da aplicação de questionários, é possível melhorar a QV do indivíduo e a adesão ao uso contínuo do AASI.

O paciente respondeu ao “Questionário de Habilidade Auditiva da Localização da Fonte Sonora” (RUSCETTA; ARJMAND; PRATT, 2005); traduzido para o português e aplicado em indivíduos com PAUn por Mondelli et al. (2010).

O instrumento é composto por 14 questões relacionadas à localização da fonte sonora em atividades de vida diária (Anexo C). Apresenta quatro opções de respostas: “nunca”, “às vezes”, “geralmente” e “sempre”. A cada resposta é atribuído o valor de um a quatro pontos, sendo que para a alternativa de número 1 será adotado peso um, para a alternativa de número 2: peso dois, para a alternativa de número 3: peso três, e para a alternativa de número 4: peso quatro. Deste modo, o valor quatro será indicativo de menor grau de dificuldade para localizar a fonte sonora (MONDELLI et al., 2010).

O questionário foi aplicado individualmente pela mesma avaliadora, em dois momentos: na fase pré e na pós-adaptação do AASI. Deste modo, os indivíduos responderam ao instrumento no dia em que foram adaptados, ou seja, sem experiência previa com o uso do AASI, e após o período mínimo de três meses com o uso efetivo do AASI foi realizada a segunda aplicação do questionário.

4.2.3 Avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA)

A avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA) é composta por três testes: localização sonora (LS), memória para sons verbais em sequência (TMSV) e memória para sons não verbais em sequência (TMSnV) (Anexo D). Estes

testes são denominados testes dióticos, ou seja, são aqueles em que estímulos iguais são apresentados simultaneamente para as duas orelhas.

O Teste de localização sonora (LS) consiste na apresentação em tarefa diótica de sons, para tal foi utilizado um instrumento musical de alta frequência, o guizo, em cinco direções (direita, esquerda, atrás, acima e à frente), sem pista visual (os olhos foram vendados), na qual foi solicitado ao indivíduo que apontasse com a mão a localização da fonte sonora. O teste LS avalia a habilidade auditiva de localização sonora e o mecanismo fisiológico de interação binaural (GALLO et al., 2011). Para este procedimento era esperado que o indivíduo avaliado acertasse, no mínimo, quatro das cinco direções apresentadas, desde que as direções direita e esquerda fossem indicadas corretamente (PEREIRA; SCHOCHAT, 2011).

No Teste de Memória para Sons Verbais em sequência (TMSV) a apresentação dos sons verbais deve ser realizada em tarefa diótica, sem pista visual. Foram apresentadas oralmente ao indivíduo três diferentes sequências de quatro sílabas *pa*, *ta*, *ca*, *fa* e o indivíduo deveria repetir a sequência corretamente. No Teste de memória para sons não verbais em sequência (TMSnV) foram utilizados quatro instrumentos musicais: agogô, guizo, sino e coco, percutidos em três diferentes sequências. O indivíduo deveria apontar os instrumentos de acordo com a ordem apresentada. Estes procedimentos avaliam a habilidade auditiva de ordenação temporal e o mecanismo fisiológico de processamento temporal de discriminação dos sons em sequência (PEREIRA; SCHOCHAT, 2011). O critério de normalidade para a habilidade de ordenar sons verbais e não verbais foi de dois ou três acertos em sequência (PEREIRA, SCHOCHAT, 2011).

4.2.4 *Random gap detection test* (RGDT)

O RGDT (Anexo E), em português, Teste de detecção de intervalos aleatórios, compreende na apresentação gravada de uma sequência com nove pares de estímulos sonoros, com pequenos intervalos de tempo entre eles, em que o indivíduo foi instruído a responder ao avaliador se escutou um ou dois sons, levantando um dedo quando houvesse a percepção de escuta de um som, ou dois dedos se escutar dois sons.

O teste RGDT foi realizado em cabine acústica, com um audiômetro de dois canais, no qual a gravação foi apresentada por meio de CD *player*, em que se utiliza um tom de 1000 Hz para realizar a calibração do procedimento. Para a instrução de demonstração foi realizado o subteste para treino e para a avaliação são utilizados os quatro subtestes nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz com duração de sete milissegundos (ms) entre os estímulos. Os estímulos são apresentados em forma de tom puro e com intervalos aleatórios de 0 a 40 ms, seguindo a especificação: 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 40 ms. O RGDT foi apresentado a uma intensidade confortável para o paciente de até 50 dBNS tendo por referência a média dos limiares auditivos aéreos de 500, 1000 e 2000 Hz. Por meio deste teste analisa-se a habilidade auditiva de resolução temporal e mecanismo fisiológico de processamento temporal. Utilizou-se como critério de normalidade valor menor ou igual a 10 ms (KEITH, 2000). Todos os indivíduos foram instruídos em campo livre, antes da colocação do fone dentro da cabine.

4.2.5 Seleção e verificação do AASI

A seleção, adaptação e verificação dos AASI foram realizadas pela pesquisadora, conforme a rotina do serviço. Os indivíduos foram adaptados com dois tipos de AASI: 59,1 % foram adaptados com AASI retroauricular (n=13) e 40,9% foram adaptados com AASI intra canal (n=9), todos com tecnologia digital, com sistema de redução de ruído digital e cancelamento de microfonia por fase invertida e *data logging* acionados.

Os AASI foram programados por intermédio do software instalado no computador de mesa com sistema operacional Windows 8, após a conexão via HI-Pro. Os dados de identificação do participante como nome, data de nascimento, sexo e limiares audiométricos foram inseridos na plataforma Noah System 4 (HIMSA).

O método prescritivo não linear NAL-NL1 foi utilizado para cálculo e ajuste das características eletroacústicas tendo como base os limiares tonais inseridos previamente na plataforma Foi ativado o algoritmo de redução de ruído digital para todos os participantes.

Após a programação do AASI, foi realizado o procedimento de verificação com medidas com microfone sonda. Este procedimento foi realizado em sala acusticamente tratada utilizando o equipamento Affinity 2.0 (Interacustics) e o Aurical – hearing aid fitting system (Otometrics). Foram realizadas as seguintes mensurações: resposta de ressonância da orelha externa (REUR), resposta de oclusão de orelha externa (REOR) e resposta de ressonância com o uso da amplificação (REAR).

Os valores da REAR, nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 Hz para níveis de entrada de 50, 65 e 80 dBNPS foram comparados, respectivamente, aos *targets* da regra NAL-NL1 para os sons fracos, médios e fortes. Foram consideradas respostas equiparadas ao quando a diferença entre o *target* para a REAR e o valor obtido na orelha real não ultrapassem 10 dB (DILLON, 2001).

Após a adaptação do AASI o primeiro retorno foi realizado em 10 dias e, nesta sessão, se o paciente apresentasse queixa, eram realizados os ajustes necessários das regulagens.

O período de aclimatização, adotado neste estudo foi de no mínimo três meses, que corresponde ao período que sucede a adaptação dos AASI. Neste período ocorre uma melhora progressiva das habilidades auditivas e reconhecimento de fala decorrente das novas pistas de fala disponíveis ao usuário da amplificação (MUNRO; LUTMAN, 2003).

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram registrados no Microsoft Office Excel – 2013 a partir da distribuição dos pacientes, as informações foram tabuladas e descritas de acordo com a análise estatística descritiva das variáveis quantitativas e qualitativas nominais e ordinais.

A análise dos resultados foi realizada com base na estatística indutiva/inferencial dos dados coletados. Todos os procedimentos foram executados no programa SPSS versão 17 adotou-se nível de significância igual a 5% ($p \leq 0,05$).

Para a análise descritiva do estudo, foram utilizados a média e o desvio padrão de todas as variáveis numéricas.

Para verificar a distribuição das diferenças, com o intuito de determinar quais os testes paramétricos ou não paramétricos seriam utilizados, foi realizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (CHAKRAVARTI; LAHA; ROY, 1967).

O coeficiente de Correlação de Spearman foi utilizado para analisar a correlação entre os resultados da ASPA, do RGDT e do Questionário da Habilidade Auditiva de Localização Sonora e a variável grau da perda auditiva.

Para comparar as respostas obtidas nos procedimentos do estudo pré e pós-adaptação foi utilizado o Teste t pareado de Student.

O Teste t paramétrico de Student foi utilizado para: comparar o desempenho na ASPA, no RGDT e no Questionário entre as orelhas com perda auditiva, direita e esquerda, e comparar o desempenho entre os sexos.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Participaram do estudo 22 indivíduos, 13 do sexo feminino (59,1%) e nove do sexo masculino (40,9%), com média de idade de 42 anos.

Todos os indivíduos foram diagnosticados com PAUn, sendo 68,2% à direita (n=15) e 31,8% à esquerda (n=7).

Com relação ao grau da perda auditiva, 18,2% dos indivíduos apresentam perda auditiva de grau leve (n=4), 40,9% perda auditiva de grau moderado (n=9), 27,3% perda auditiva de grau severo (n=6) e 13,6% apresentaram perda auditiva de grau profundo (n=3).

Com relação ao tipo de perda auditiva, 10 indivíduos foram diagnosticados com PAUn mista (45,5%) e 12 diagnosticados com PAUn neurosensorial (54,5%).

No Gráfico 1 estão dispostos os dados coletados com a aplicação da anamnese pré-adaptação, dois indivíduos relataram não apresentar queixa e procuraram atendimento devido ao encaminhamento médico, dois apresentaram queixa relacionada exclusivamente ao zumbido, todos os outros indivíduos perceberam a dificuldade em ouvir. Na anamnese pós-adaptação, os indivíduos (n=22) referiram melhora em relação a queixa auditiva.

Gráfico 1 - Levantamento das queixas de audição na fase pré-adaptação

O Gráfico 2 expõe a opinião dos indivíduos quanto a sua audição, 21 indivíduos referiram insatisfação, e um deles ressaltou a dificuldade de compreender a fala no ruído. Apenas um indivíduo referiu que não apresentar dificuldade. Na reavaliação, ou seja, na fase pós-adaptação, de uma maneira geral todos ressaltaram a melhora da audição com o uso do AASI.

Gráfico 2 - Auto percepção sobre a audição dos indivíduos do estudo

O Gráfico 3 dispõe os aspectos relacionados à localização sonora, 59,1% (n=13) dos indivíduos referiram ser um ato difícil e confuso, 13,6% (n=3) relataram ser difícil, 13,6% (n=3) afirmaram ficar confuso, 13,6% (n=3) dizem não apresentar dificuldade nesta habilidade. Na anamnese pós-adaptação, um indivíduo (4,5%) continuou sem dificuldade, um indivíduo (4,5%) continuou confuso, e 20 (90,9%) perceberam a melhora na localização do som com o uso do AASI.

Gráfico 3 - Percepção dos indivíduos quanto à localização sonora

A percepção da fala é uma dificuldade bastante relatada por indivíduos com PAUn, referente a isto, o Gráfico 4 demonstra que 20 indivíduos (90,9%) afirmaram se tratar de uma tarefa difícil e 2 (9,1%) relataram não entender nada em ambientes ruidosos. Todos referiram melhora na audição com o uso do AASI nas situações com ruído competidor.

Gráfico 4 - Percepção quanto à compreensão da fala no ruído dos indivíduos participantes do estudo

De um modo geral, o Gráfico 5 expõe a expectativa dos participantes era ouvir melhor ou voltar a ouvir (77,3%), seguida de melhorar a audição e o zumbido (18,2%) e entender melhor (4,5%).

Gráfico 5 - Expectativa dos indivíduos para o uso do AASI

Na Tabela 1 estão expressos os valores médios de respostas da ASPA e seus subtestes: localização sonora (LS), teste de memória para sons verbais em sequência (TMSV) e teste de memória para sons não verbais em sequência (TMSnV) nas fases pré e pós-adaptação.

Tabela 1 - Valores de média das respostas e desvio-padrão obtidas por meio da ASPA – LS, TMSV, TMSnV – nas duas fases do estudo

ASPA		Média	Desvio-padrão	p
LS	Pré-A	3,32	0,995	0,005*
	Pós-A	4,09	0,811	
TMSV	Pré-A	1,86	0,889	0,049*
	Pós-A	2,18	0,664	
TMSnV	Pré-A	2,27	0,827	0,815
	Pós-A	2,32	0,716	

* Houve diferença estatisticamente significativa.
Pré-A= pré-adaptação; **Pós-A=** pós-adaptação.

Os resultados encontrados no RGDT em cada frequência e a média das respostas nas fases pré e pós-adaptação estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores de média das respostas e desvio-padrão obtidas para o RGDT nas duas fases do estudo

RGDT		Média	Desvio-padrão	p
500Hz	Pré-A	50,91	44,898	0,022*
	Pós-A	34,18	34,191	
1000Hz	Pré-A	56,68	49,206	0,004*
	Pós-A	38,50	38,278	
2000Hz	Pré-A	62,95	48,640	0,001*
	Pós-A	42,68	49,210	
4000Hz	Pré-A	85,23	77,205	0,003*
	Pós-A	38,95	44,210	
Média de 500, 1000, 2000 e 4000Hz	Pré-A	63,94	48,789	0,000*
	Pós-A	38,58	39,065	

* Houve diferença estatisticamente significativa.

Pré-A= pré-adaptação; **Pós-A=** pós-adaptação.

Os resultados do questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas duas fases do estudo, pré e pós-adaptação estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios da pontuação total e média no Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas duas fases do estudo

Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora		Média	Desvio-padrão	p
Pontuação total	Pré-A	30,59	5,885	0,000*
	Pós-A	43,50	7,327	
Média	Pré-A	2,18	0,421	0,000*
	Pós-A	3,10	0,526	

* Houve diferença estatisticamente significativa.

Pré-A= pré-adaptação; **Pós-A=** pós-adaptação.

Os resultados encontrados nas fases pré e pós-adaptação dos procedimentos ASPA (LS, TMSV, TMSnV), RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora para os sexos, feminino e masculino, estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Comparação entre os sexos, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação

Procedimentos		Sexo	Média	Desvio-padrão	p
ASPA	LS Pré-A	M	3,22	0,972	0,716
		F	3,38	1,044	
	LS Pós-A	M	3,89	0,601	0,343
		F	4,23	0,927	
	TMSV Pré-A	M	1,44	0,882	0,064
		F	2,15	0,801	
	TMSV Pós-A	M	2,00	0,500	0,297
		F	2,31	0,751	
	TMSnV Pré-A	M	2,56	0,527	0,189
		F	2,08	0,954	
	TMSnV Pós-A	M	2,22	0,972	0,613
		F	2,38	0,506	
Habilidade Auditiva da Localização Sonora	Pontuação Pré-A	M	31,22	7,225	0,686
		F	30,15	5,031	
	Média Pré-A	M	2,23	0,520	0,688
		F	2,15	0,358	
	Pontuação Pós-A	M	44,89	8,781	0,473
		F	42,54	6,333	
	Média Pós-A	M	3,19	0,634	0,491
		F	3,03	0,452	
RGDT	500Hz Pré-A	M	42,22	44,938	0,464
		F	56,92	45,668	
	1000Hz Pré-A	M	46,89	52,520	0,451
		F	63,46	47,714	
	2000Hz Pré-A	M	61,11	57,051	0,887
		F	64,23	44,340	
	4000Hz Pré-A	M	67,22	68,607	0,376
		F	97,69	82,956	
	Média Pré-A	M	54,36	50,679	0,457
		F	70,58	48,342	
	500Hz Pós-A	M	30,78	46,842	0,708
		F	36,54	23,838	
	1000Hz Pós-A	M	33,00	49,972	0,587
		F	42,31	29,341	
	2000Hz Pós-A	M	42,67	61,465	0,999
		F	42,69	41,464	
	4000Hz Pós-A	M	34,11	49,506	0,680
		F	42,31	41,913	
	Média Pós-A	M	35,13	50,635	0,740
		F	40,96	30,763	

* Houve diferença estatisticamente significativa.

Pré-A= pré-adaptação; Pós-A= pós-adaptação.

Na Tabela 5 está disposta a comparação de desempenhos nos procedimentos ASPA (LS, TMSV, TMSnV), RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva de Localização Sonora entre as orelhas, direita e esquerda, nas duas fases do estudo, pré e pós-adaptação.

Tabela 5 - Comparação entre as orelhas, direita e esquerda, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação

Procedimentos		Orelha	Média	Desvio-padrão	p
ASPA	LS Pré-A	OD	3,33	0,816	0,920
		OE	3,29	1,380	
	LS Pós-A	OD	4,13	0,834	0,729
		OE	4,00	0,816	
	TMSV Pré-A	OD	2,07	0,961	0,119
		OE	1,43	0,535	
	TMSV Pós-A	OD	2,27	0,704	0,394
		OE	2,00	0,577	
	TMSnV Pré-A	OD	2,13	0,915	0,257
		OE	2,57	0,535	
	TMSnV Pós-A	OD	2,20	0,775	0,267
		OE	2,57	0,535	
Habilidade Auditiva da Localização Sonora	Pontuação Pré-A	OD	31,20	5,747	0,491
		OE	29,29	6,422	
	Média Pré-A	OD	2,23	0,412	0,467
		OE	2,08	0,457	
	Pontuação Pós-A	OD	42,47	8,254	0,345
		OE	45,71	4,536	
RGDT	500Hz Pré-A	OD	48,67	45,177	0,741
		OE	55,71	47,472	
	1000Hz Pré-A	OD	56,80	48,668	0,987
		OE	56,43	54,292	
	2000Hz Pré-A	OD	63,33	41,819	0,959
		OE	62,14	64,798	
	4000Hz Pré-A	OD	86,33	78,569	0,924
		OE	82,86	80,304	
	Média Pré-A	OD	63,78	46,262	0,983
		OE	64,29	57,770	
	500Hz Pós-A	OD	30,80	24,748	0,510
		OE	41,43	50,721	
	1000Hz Pós-A	OD	36,47	32,439	0,725
		OE	42,86	51,386	
	2000Hz Pós-A	OD	44,27	48,928	0,831
		OE	39,29	53,575	
	4000Hz Pós-A	OD	37,80	40,617	0,863
		OE	41,43	54,598	
	Média Pós-A	OD	37,33	33,283	0,833
		OE	41,25	52,385	

* Houve diferença estatisticamente significativa.

Pré-A= pré-adaptação; **Pós-A=** pós-adaptação.

Os resultados encontrados a partir da comparação entre os tipos de perda auditiva, neurossensorial e mista, nas fases pré e pós-adaptação, estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação entre os tipos de perda auditiva, neurosensorial e mista, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação

Procedimentos		Tipo de PA	Média	Desvio-padrão	p
ASPA	LS Pré-A	N	3,00	0,73	0,642
		M	3,70	1,15	
	LS Pós-A	N	4,16	0,71	0,101
		M	4,00	0,94	
	TMSV Pré-A	N	1,75	0,86	0,524
		M	2,00	0,94	
	TMSV Pós-A	N	2,16	0,57	0,910
		M	2,20	0,78	
	TMSnV Pré-A	N	2,58	0,66	0,050*
		M	1,90	0,87	
	TMSnV Pós-A	N	2,16	0,83	0,287
		M	2,50	0,52	
Habilidade Auditiva da Localização Sonora	Pontuação Pré-A	N	31,00	7,21	0,730
		M	30,10	4,28	
	Média Pré-A	N	2,21	0,51	0,737
		M	2,15	0,30	
	Pontuação Pós-A	N	44,66	8,11	0,426
		M	42,10	6,38	
	Média Pós-A	N	3,18	0,58	0,439
		M	3,00	0,45	
RGDT	500Hz Pré-A	N	43,75	51,57	0,425
		M	59,50	36,09	
	1000Hz Pré-A	N	44,75	56,08	0,220
		M	71,00	37,25	
	2000Hz Pré-A	N	52,08	51,80	0,260
		M	76,00	43,51	
	4000Hz Pré-A	N	75,00	87,56	0,509
		M	97,50	65,03	
	Média Pré-A	N	53,89	54,97	0,301
		M	76,00	39,54	
	500Hz Pós-A	N	29,75	39,78	0,518
		M	39,50	27,12	
	1000Hz Pós-A	N	30,58	42,64	0,299
		M	48,00	31,81	
	2000Hz Pós-A	N	37,83	54,04	0,624
		M	48,50	44,84	
	4000Hz Pós-A	N	39,33	53,20	0,966
		M	38,50	33,17	
	Média Pós-A	N	34,37	44,98	0,592
		M	43,62	32,17	

* Houve diferença estatisticamente significativa.

N= neurosensorial; M= mista, Pré-A= pré-adaptação; Pós-A= pós-adaptação.

Na Tabela 7 está expressa a comparação nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora entre os dois tipos de AASI adaptados no estudo, retroauricular e intracanal.

Tabela 7 - Comparação entre os tipos de AASI adaptados no estudo, retroauricular e intracanal, nos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora nas fases pré e pós-adaptação

Procedimentos		AASI	Média	Desvio-padrão	p
ASPA	LS Pré-A	R	3,23	1,09	0,55
		I	3,44	0,88	
	LS Pós-A	R	4,07	0,86	0,80
		I	4,11	0,78	
	TMSV Pré-A	R	1,92	0,86	0,68
		I	1,77	0,97	
	TMSV Pós-A	R	2,38	0,65	0,84
		I	1,88	0,69	
	TMSnV Pré-A	R	2,30	0,63	0,08
		I	2,22	1,09	
	TMSnV Pós-A	R	2,46	0,51	0,06
		I	2,11	0,92	
Habilidade Auditiva da Localização Sonora	Pontuação Pré-A	R	30,61	6,67	0,38
		I	30,55	4,90	
	Média Pré-A	R	2,19	0,48	0,36
		I	2,18	0,34	
	Pontuação Pós-A	R	44,30	7,43	0,95
		I	42,33	7,44	
	Média Pós-A	R	3,15	0,53	1,00
		I	3,01	0,53	
RGDT	500Hz Pré-A	R	45,76	38,88	0,29
		I	58,33	54,02	
	1000Hz Pré-A	R	50,38	45,11	0,47
		I	65,77	56,08	
	2000Hz Pré-A	R	60,00	48,86	0,86
		I	67,22	50,93	
	4000Hz Pré-A	R	75,76	68,91	0,38
		I	98,88	90,37	
	Média Pré-A	R	57,98	45,26	0,52
		I	72,55	55,08	
	500Hz Pós-A	R	28,61	26,07	0,10
		I	42,22	43,88	
	1000Hz Pós-A	R	31,30	32,38	0,27
		I	48,88	45,46	
	2000Hz Pós-A	R	34,38	43,11	0,35
		I	54,66	57,39	
	4000Hz Pós-A	R	27,07	30,85	0,06
		I	56,11	56,05	
	Média Pós-A	R	30,34	31,44	0,19
		I	50,47	47,47	

* Houve diferença estatisticamente significativa.

R= retroauricular; I= intracanal; **Pré-A**= pré-adaptação; **Pós-A**= pós-adaptação.

Para verificar a influência do grau da perda auditiva no desempenho dos procedimentos ASPA, RGDT e Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora foi realizada a correlação com as variáveis pré e pós-adaptação. O

coeficiente de correlação variou de positiva média (0,457) a negativa média (-0,551), conforme demonstra da Tabela 8.

Tabela 8 - Correlação entre o grau da perda auditiva com as variáveis pré e pós-adaptação de cada procedimento realizado

Procedimentos		n	r	p
ASPA	LS Pré-A	22	-0,289	0,193
	LS Pós-A	22	0,257	0,248
	TMSV Pré-A	22	-0,033	0,884
	TMSV Pós-A	22	0,353	0,107
	TMSnV Pré-A	22	0,450*	0,036**
	TMSnV Pós-A	22	0,157	0,485
Habilidade Auditiva da Localização Sonora	Pontuação Pré-A	22	-0,204	0,363
	Média Pré-A	22	-0,204	0,363
	Pontuação Pós-A	22	0,149	0,509
	Média Pós-A	22	0,149	0,509
RGDT	500Hz Pré-A	22	-0,362	0,098
	1000Hz Pré-A	22	-0,452*	0,035**
	2000Hz Pré-A	22	-0,499*	0,018**
	4000Hz Pré-A	22	-0,551*	0,008**
	Média Pré-A	22	-0,503*	0,017**
	500Hz Pós-A	22	0,249	0,265
	1000Hz Pós-A	22	0,457*	0,033*
	2000Hz Pós-A	22	-0,416*	0,054**
	4000Hz Pós-A	22	-0,384	0,078
	Média Pós-A	22	-0,402	0,064

* Houve correlação entre os graus de perda auditiva; ** Houve diferença estatisticamente significativa.
N= número; r= Coeficiente de correlação; **Pré-A**= pré-adaptação; **Pós-A**= pós-adaptação.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

As discussões relacionadas a PAUn vem ganhando espaço nas pesquisas nacionais e internacionais devido aos inúmeros questionamentos relacionados aos acometimentos decorrentes deste tipo de perda auditiva e consequentemente a melhor forma de intervenção.

A amostra deste trabalho foi composta pelo sexo feminino em sua maioria (59,1%), o que não corrobora com estudo realizado por Vartiainen e Karjalainen (1998) e por Vieira et al. (2011), que refere que a PAUn é frequentemente encontrada em indivíduos do sexo masculino.

Indivíduos com o mesmo perfil audiológico podem apresentar percepções distintas sobre sua dificuldade, e considerando que os exames audiológicos tradicionais fornecem informações básicas sobre as habilidades auditivas, torna-se indispensável a avaliação das dificuldades de comunicação observadas em atividades cotidianas, percepção dos sons e localização sonora (RUSSO, 1999).

A indicação de AASI para indivíduos com PAUn gera alguns questionamentos quanto aos benefícios proporcionados ao paciente que opta pelo uso da amplificação. Neste contexto os autores José, Campos e Mondelli (2011) buscaram investigar objetiva e subjetivamente o benefício e a satisfação de usuários de AASI acometidos pela PAUn. A satisfação foi verificada por meio de um questionário de auto avaliação, e relacionaram os resultados obtidos por este instrumento com o ganho fornecido pela amplificação. O estudo verificou que mesmo quando o ganho necessário para suprir as dificuldades auditivas não foi atingido, os indivíduos participantes relataram satisfação com o uso da amplificação unilateral, relacionando-a com a melhora da qualidade de vida.

Este estudo não teve por objetivo avaliar a satisfação dos indivíduos com PAUn, porém vale ressaltar que todos os participantes referiram satisfação e melhora na qualidade de vida com o uso da amplificação, além de diminuição do cansaço ao final do dia.

Boéchat (2003) estudou o impacto da privação e da estimulação auditiva com relação a percepção auditiva, e verificou que o desenvolvimento e

funcionamento do sistema auditivo estão relacionados a quantidade e a qualidade de entrada do som no sistema auditivo. O sistema auditivo central apresenta a capacidade de se reorganizar após uma lesão, sugerindo que a adaptação de dispositivos eletrônicos, pode estimular a plasticidade auditiva (KAPPEL; MORENO; BUSS, 2011). Willot (1996) e Amorim e Almeida (2007) propuseram que a reintrodução do estímulo sonoro proporcionado pela amplificação sonora, pode induzir a plasticidade secundária, e consequentemente contribuir com a aclimatização.

Algumas das dificuldades vivenciadas por indivíduos com PAUn, são influenciadas pelo fenômeno da audição binaural, a qual inclui a soma binaural (permite o aumento dos limiares de audibilidade por 2-3 dB quando ambas as orelhas são estimuladas), a localização do som (influenciada pela DTI e DII, que são as duas principais características acústicas para a localização sonora) e a mudança de limiar pelo ruído de fundo mascarador (que é a elevação de um sinal acusticamente detectável em condições de audição binaural) (CHIARI et al., 2012).

A importância da audição binaural vem sendo ressaltada, apoiando assim, a indicação de dispositivos eletrônicos de amplificação sonora. Muitos estudos apontam os benefícios em situações diárias de comunicação com o uso de AASI (ANDRADE et al., 1999; BEIJEN et al., 2008; CHRISTENSEN; DORNHOFFER, 2008).

A comunicação e o desempenho de habilidades auditivas sofrem interferências em diversos níveis pela PAUn. Estas alterações são um desafio importante que necessita de acesso à reabilitação e à amplificação sonora para restabelecer a audição binaural, para que os indivíduos apresentem condições adequadas para o desenvolvimento de suas habilidades de comunicação e interação social usando a via auditiva (CHIARI et al., 2012).

A dificuldade de localização sonora está presente em situações do dia a dia e foi identificada como uma das maiores dificuldades referidas por indivíduos com PAUn (HUMES; ALLEN; BESS, 1980; THARPE; BESS, 1999; THARPE, 2007; MCKAY; GRAVEL; THARPE, 2008). Em estudo realizado por Mondelli et al. (2010) observou-se que sem o uso do AASI houve dificuldade de localização nos indivíduos com PAUn, e após o uso da amplificação, por um período mínimo de seis meses, houve melhora significativa, independentemente do tipo ou do grau da PA. O mesmo

ocorreu com a amostra deste estudo, sendo encontrada melhora estatisticamente significativa na habilidade de localização sonora com o uso do AASI, verificada tanto pelo teste de LS, como também pela aplicação do Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora (Tabelas 1 e 3).

Em relação as respostas obtidas por indivíduos com PA mista/condutiva pela aplicação do Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora em estudo realizado por Mondelli et al. (2010), estes indivíduos obtiveram melhor desempenho que os indivíduos com PA neurossensorial, tanto para a avaliação com o AASI, quanto sem o AASI. Este dado não condiz com os achados do presente estudo, no qual indivíduos com PA neurossensorial apresentam melhor pontuação e média de respostas que os indivíduos com PA mista, exceto na pontuação total na fase pré-adaptação (Tabela 6).

Ao comparar o desempenho entre os sexos, feminino e masculino (Tabela 4), na habilidade auditiva de localização sonora, observou-se que os indivíduos do sexo feminino apresentaram melhores respostas. Ruytjens et al. (2007), relatam que o processamento dos estímulos sonoros de homens e mulheres é diferente, o que pode ser justificado pela ativação conjunta do córtex auditivo primário com o córtex pré-frontal, o qual é ativado em maior intensidade nas mulheres. O córtex pré-frontal participa de diversos processos cognitivos e com a função moduladora na ativação das demais regiões corticais. Assim, as diferentes formas de ativação cerebral entre homens e mulheres podem justificar o melhor desempenho do sexo feminino neste estudo.

Em estudo realizado por Nishihata et al. (2012) não foi constatada diferença entre o lado da PA, mas apontou que indivíduos com PAUn à direita apresentaram maiores queixas relacionadas às alterações no desenvolvimento da fala e da linguagem. Neste estudo, ao comparar o desempenho pré e pós-adaptação dos indivíduos com PAUn no teste de LS e no Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora (Tabela 5) não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as orelhas acometidas pela PA, o que condiz com o estudo citado acima.

Uma das justificativas plausíveis para a dificuldade na habilidade de localização sonora é a diferença no tempo para a percepção do som pelas orelhas, o que faz com que a primeira orelha estimulada indique a direção de origem do som,

isto é, um som que se origina do lado direito chegará primeiro à orelha direita, sendo que esta se encontra mais próxima a fonte sonora, e após uma pequena diferença de tempo atingirá a orelha contralateral (PHILLIPS; BRUGGE, 1985). Essa integração entre as orelhas é que contribuem para a localização auditiva no espaço (PINHEIRO; PEREIRA, 2004).

De acordo com os resultados encontrados, nota-se o benefício com o uso do AASI para a localização sonora, o que ressalta a importância do uso de ferramentas subjetivas, como os questionários, a fim de verificar a melhora das habilidades auditivas, dentre elas, a localização sonora, no período que sucede a adaptação do AASI (MONDELLI et al., 2010).

No que se refere a habilidade auditiva de ordenação temporal, no presente estudo houve melhora estatisticamente significativa no TMSV, comparando as fases pré e pós-adaptação (Tabela 1). Ao comparar o desempenho no TMSV entre as orelhas acometidas pela PA verificou-se que indivíduos com PAUn à direita apresentaram um desempenho melhor com relação aos indivíduos com PAUn à esquerda (Tabela 5). Tais resultados se assemelham ao estudo de Nishihata et al. (2012) que avaliaram a habilidade de ordenação temporal com o TMSV, onde os indivíduos com acometimento na orelha direita apresentaram melhor desempenho no teste em relação aos indivíduos com PA à esquerda.

Para o TMSnV não houve melhora estatisticamente significativa, uma vez que esta habilidade já estava adequada, segundo os critérios de interpretação do teste (dois acertos de três possíveis), porém notou-se discreta melhora do desempenho dos indivíduos com PAUn com o uso da amplificação. Ressaltando que indivíduos com PAUn à esquerda apresentaram melhor desempenho no teste que os indivíduos com PAUn à direita neste estudo (Tabela 5). O contrário é observado em estudo realizado por Nishihata et al. (2012), no qual a diferença de desempenho entre indivíduos com PAUn à direita é discretamente superior ao desempenho dos indivíduos com acometimento da orelha esquerda. Ao correlacionar o grau da PA com o desempenho nos testes, houve influência do grau da PA apenas no TMSnV (Tabela 8).

Ao dividir a amostra por sexo (Tabela 4), e relacionar o desempenho de homens e mulheres na habilidade de ordenação temporal, foi observado que mulheres apresentaram desempenho superior ao dos homens, exceto no TMSnV

durante a fase pré-adaptação. Quando a comparação foi realizada considerando o tipo de PA, neurossensorial e mista (Tabela 6), os indivíduos diagnosticados com PAUn mista apresentaram desempenho superior nos TMSV antes e após o uso da amplificação e TMSnV durante a fase pré-adaptação, visto que os indivíduos com PAUn neurossensorial obtiveram melhor desempenho no TMSnV na fase pós-adaptação.

Os dados indicaram que indivíduos com PAUn apresentaram desempenho estatisticamente significativo no RGDT comparando as situações pré e pós-adaptação do AASI (Tabela 2), isto é, o uso efetivo do AASI acarretou no benefício da habilidade de resolução temporal, porém, ao comparar os critérios de normalidade do teste, os resultados sugerem alteração na habilidade de resolução temporal. Ao relacionar o sexo com o desempenho no RGDT (Tabela 4), homens apresentaram desempenho superior ao desempenho das mulheres, tanto para a fase pré como para a fase pós-adaptação, porém sem diferença estatisticamente significativa. Dados semelhantes foram descritos por Balen et al. (2009b), no qual não houve diferença estatisticamente significativa ao relacionar os sexos.

Ao relacionar o sexo com o desempenho no RGDT (Tabela 4), homens apresentaram desempenho superior ao desempenho das mulheres, tanto para a fase pré como para a fase pós-adaptação, porém sem diferença estatisticamente significativa. Dados semelhantes foram descritos por Zaidan et al. (2008) e Balen et al. (2009b), no qual indivíduos do sexo masculino obtiveram melhor desempenho no RGDT e não houve diferença estatisticamente significativa ao relacionar os sexos, respectivamente.

No presente estudo, foi possível observar que indivíduos com PAUn à direita apresentaram melhor desempenho no RGDT em comparação com indivíduos com PAUn à esquerda, exceto para as frequências de 1000 e 4000 Hz durante a fase pré-adaptação e para a frequência de 2000 Hz na fase pós-adaptação, tanto para a análise das frequências do teste como também para as respostas médias obtidas (Tabela 5). Na relação entre o tipo de PA e o RGDT (Tabela 6), verificou-se que indivíduos com diagnóstico de PAUn neurossensorial apresentaram melhor desempenho no RGDT que indivíduos com PAUn mista. O grau da PA (Tabela 8) mostrou-se estatisticamente significativo no desempenho dos indivíduos nas frequências de 1000, 2000 e 4000 Hz, assim como na média das frequências,

durante a fase pré-adaptação. Na etapa pós-adaptação o grau da PA foi estatisticamente significativa nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz.

Os mesmo resultados são encontrados em pesquisa realizada por Nishihata et al. (2012), na qual ao avaliar a resolução temporal por meio do RGDT observaram que os indivíduos com PAUn à esquerda apresentaram limiares de detecção maiores que os indivíduos com PAUn à direita. Estes resultados corroboram com outros estudos (BROWN; NICHOLLS, 1997; SULAKHE; ELIAS; LEJBAK, 2003), que observaram uma vantagem da orelha direita, isto é, do hemisfério esquerdo, em tarefas de resolução temporal. Alguns autores sugeriram o papel preferencial do hemisfério esquerdo na análise dos aspectos temporais do estímulo acústico (PENHUNE et al., 1996; ZATORRE; BELIN, 2001), o que permite um melhor desempenho para os indivíduos usuários de AASI à direita. O mesmo não ocorre em estudo realizado por Vieira (2010), no qual não houve diferença entre as orelhas direita e esquerda.

A percepção auditiva resulta das análises dos estímulos sonoros constantes e progressivos que contribuem para a compreensão sonora verbal e não verbal, como também, das informações suprasegmentais presentes na fala, o que origina uma relação diretamente com os aspectos temporais auditivos. Um déficit em uma destas habilidades, ordenação ou resolução temporal, altera a percepção dos sons e, conseqüentemente da mensagem (BARRETO; MUNIZ; TEIXEIRA, 2004). Sendo assim, a integração dos aspectos temporais relaciona-se a habilidade auditiva de perceber as informações sonoras em função do tempo, com o intuito de destacar a detecção ou a discriminação do estímulo (MOORE, 1989). Tendo em vista que o processamento temporal é o processamento de um estímulo sonoro em função do tempo de percepção, além de estar relacionado a outros mecanismos de escuta diária, os quais incluem a percepção da fala, a sonoridade de fonemas, a discriminação das palavras similares, dentre outras (BELLIS, 2002).

Uma das justificativas aceitas para a presença de déficit na habilidade de resolução temporal em indivíduos com PAUn pode estar relacionada a dois fatores dependentes desta habilidade auditiva, a análise do padrão temporal (ocorrendo em cada canal de frequência) e a comparação desses padrões temporais (ocorrendo em vários canais auditivos ativados). Entende-se por canais, o filtro de características dos sons realizado pelo sistema auditivo periférico. Contudo, a cóclea é entendida

como um filtro, assim, se houver ausência de resposta coclear em uma das orelhas, pode haver interferência na análise temporal do som (PENHUNE et al., 1996; NISHIHATA et al., 2012).

De um modo geral, não houve diferenças estatisticamente significantes na comparação do desempenho nos teste entre os tipos de AASI adaptados, retroauricular e intracanal (Tabela 7). Porém foi verificado que indivíduos adaptados com AASI retroauricular apresentaram melhor desempenho nos procedimentos realizados neste estudo, exceto na avaliação da LS, na qual indivíduos adaptados com AASI intracanal obtiveram melhor desempenho que os indivíduos adaptados com AASI retroauricular. O que corrobora com o estudo realizado por Rodrigues et al. (2010), no qual indivíduos com AASI intracanal também obtiveram melhor desempenho na habilidade de LS quando comparados aos indivíduos usuários de AASI retroauricular. Porém, neste estudo, o mesmo não ocorreu com a avaliação por meio do Questionário de Habilidade Auditiva Localização Sonora, os indivíduos com AASI retroauricular demonstraram maior pontuação que os indivíduos com AASI intracanal.

Diante do exposto, os achados deste estudo sugerem que a amplificação sonora proporciona benefícios aos indivíduos com perda auditiva unilateral.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

O presente estudo concluiu que:

- o uso efetivo dos Aparelhos de Amplificação Sonora Individuais (AASI) proporcionou melhora nas habilidades de ordenação temporal, resolução temporal e localização sonora;
- indivíduos com PAUn à direita apresentaram desempenho melhor que os indivíduos com PAUn à esquerda, sem relevância estatística entre as orelhas;
- indivíduos com PAUn neurosensorial apresentam melhor desempenho que os indivíduos com PAUn mista, sem significância estatística entre os grupos;
- indivíduos do sexo masculino apresentaram desempenho melhor que os indivíduos do sexo feminino, sem importância estatística entre os sexos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Aarabi P, Mavandadi S. Robust sound localization using conditional time-frequency histograms. *Inform Fusion*. 2003;4(2):111-2.
- Abel SM, Tikuisis C. Sound localization with monocular vision. *Defence Res Develop*. 2006;66(8):932-44.
- Almeida K, Santos TMM. Seleção e adaptação de próteses auditivas em crianças. In: Almeida K, Lório MCM. *Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas*. São Paulo: Lovise; 2003. p. 357-80.
- American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (Central) auditory processing disorders. 2005 [Technical Report] [cited 2015 Dec 02]. Available from: www.asha.org/policy.
- Amorim RMC, Almeida K. Estudo do benefício e da aclimatização em novos usuários de próteses auditivas. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2007;19(1):39-48.
- Andrade ABS, Ferro APLP, Rossino GS, Blasca WQ, Motti TFG. Adaptação do aparelho de amplificação sonora individual em perda auditiva unilateral: o ponto de vista do usuário. *Pró-Fono R Atual Cient*. 1999;11(2):46-52.
- Araújo PGV, Mondelli MFCG, Lauris JRP, Richiéri-Costa A, Feniman MR. Assessment of the auditory handicap in adults with unilateral hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(3):378-83.
- Audium Brasil. Surdez unilateral... e agora? [homepage na internet] 2014 [acesso em 2015 set 30]. Disponível em: <http://www.audiumbrasil.com.br/pt/sobre-a-audium/ultimas-noticias/surdez-unilateral-e-agora/>.
- Babkoff H, Muchnik C, Ben-David N, Furst M, Even-Zohar S, Hildesheimer M. Mapping lateralization of click trains in younger and older populations. *Hear Res*. 2002;165(1-2):117-27.
- Balen SA, Bretzke L, Mottecy CM, Liebel G, Boeno MRM, Godim MA. Resolução temporal de crianças: comparação entre audição normal, perda auditiva condutiva e distúrbio do processamento auditivo. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2009a;75(1):123-9.
- Balen SA, Liebel G, Boeno MRM, Mottecy CM. Resolução temporal de crianças escalares. *Rev CEFAC*. 2009b;11(1):52-61.
- Baran JA, Musiek FE. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: Musiek FE, Rintelmann WF, organizadores. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole; 2001. p. 371-409.
- Barreto MAS, Muniz LF, Teixeira FC. Desempenho da habilidade a resolução temporal em crianças de 07 a 13 anos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2004;9(4):220-8.

- Beijen JW, Mylanus EA, Leeuw AR, Snik AF. Should a hearing aid in the contralateral ear be recommended for children with a unilateral cochlear implant? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008;117(6):397-403.
- Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting from science to practice. 2. ed. New York: Delmar Thompson; 2002.
- Bellis TJ, Ferre JM. Multidimensional approach to the differential diagnosis of central auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol*. 1999;10(6):319-28.
- Boéchat EM. Plasticidade do sistema auditivo quanto à sensibilidade auditiva para tons puros e respostas para fala na deficiência auditiva neurossensorial [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.
- Boothroyd A. Speech acoustics and perception. Austin (Texas): Pro-ed; 1986.
- Bronkhorst AW. The cocktail party phenomenon: a review of research on speech intelligibility in multiple-talker conditions. *Acta Acustica*. 2000;86:117-28.
- Brown S, Nicholls MER. Hemispheric asymmetries for the temporal resolution of brief auditory stimuli. *Percept Psychophys*. 1997;59(3):442-7.
- Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência [internet]. Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD; 2012 [acesso em: 30 set. 2015]. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>.
- Chakravarti IM, Laha RG, Roy J. Handbook of methods of applied statistics. New York: John Wiley and Sons; 1967. p. 392-94.
- Chiari BM, Goulart BNG, Nishihata R, Vieira MR, Caporali PF. Unilateral sensorineural hearing loss and communication disorders. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum*. 2012;22(1):81-4.
- Christensen L, Dornhoffer JL. Bone-anchored hearing aids for unilateral hearing loss in teenagers. *Otol Neurotol*. 2008;29(8):1120-2.
- Comerlatto Junior AA. Resolução temporal auditiva de crianças usuárias de implante coclear [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2011.
- Cui T. Monaural hearing aid fitting considerations for patients with unilateral hearing loss: Who should receive unilateral fittings, and how should you fit them? *Hearing Review*. 2014;21(7):32-4.

Després O, Candas V, Dufour A. Auditory compensation in myopic humans: involvement of binaural, monaural, or echo cues? *Brain Res.* 2005;1041(1):56-65.

Dias TLL, Pereira LD. Habilidade de localização e lateralização sonora em deficientes visuais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2008;13(4):352-6.

Dillon H. Binaural and bilateral considerations in hearing aids and fitting. In: Dillon H, editor. *Hearing Aids*. Turramurra: Boomerang Press; 2001. p. 370-403.

Dlouha O, Novak A, Vokral J. Central auditory processing disorder (CAPD) in children with specific language impairment (SLI). Central auditory tests. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007;71(6):903-7.

Dunn CC, Tyler RS, Oakley S, Gantz BJ, Noble W. Comparison of speech recognition and localization performance in bilateral and unilateral cochlear implant users matched on duration of deafness and age at implantation. *Ear Hear.* 2008;29:325-59.

Eggermont JJ. Neural responses in primary auditory cortex mimic psychophysical, across-frequency-channel, gap-detection thresholds. *J Neurophysiol.* 2000;84(3):1453-63.

Faller C, Merimaa J. Source localization in complex listening situations: selection of binaural cues based on interaural coherence. *J Acoust Soc Am.* 2004;116(5):3075-89.

Feniman MR, Keith RW, Cunningham RF. Assessment of auditory processing in children with attention deficit hyperactivity disorder and language-based learning impairments. *Disturb Comum.* 1999;11(1):9-27.

Ferre JM. *Processing power: a guide to CAPD assessment and management*. San Antonio: Communication Skill Builders; 1997.

Ferreira MIDC, Frosi FS, Leão TF. Avaliação do padrão de duração no teste de próteses auditivas. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2008;10(1):82-8.

Fetterman BL, Luxford WM. The rehabilitation of conductive hearing impairment. *Otolaryngol Clin North Am.* 1997;30(5):783-801.

Fortes AB, Pereira LD, Azevedo MF. Resolução temporal: análise em pré-escolares nascidos a termo e pré-termo. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007;19(1):87-96.

Frota S, Pereira LD. Processos temporais em crianças com déficit de consciência fonológica. *Rev Iberoam Educac.* 2004;33(9):1-9.

Gallo J, Dias KZ, Pereira LD, Azevedo MF, Sousa EC. Avaliação do processamento auditivo em crianças nascidas pré-termo. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(2):95-101.

Garcia VL, Campos DBKP, Padovani CR. Associação entre a avaliação de habilidades de consciência fonológica e processamento auditivo em crianças com e sem distúrbio de aprendizagem. *Fono Atual*. 2005;8(31):4-11.

Hosford-Dunn H, Hush JL. Acceptance benefit and satisfaction measures of hearing aid user attitudes. In: Sandlin RE. *Hearing aid amplification: technical and clinical considerations*. 2nd ed. San Diego, California: Singular Publishing Group; 2000. p. 467-88.

Humes LE, Allen SK, Bess FH. Horizontal sound localization skills of unilaterally hearing-impaired children. *Audiology*. 1980;19(6):508-18.

José MR, Campos PD, Mondelli MFCG. Unilateral hearing loss: benefits and satisfaction from the use of hearing aids. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(2):221-8.

Kappel V, Moreno ANP, Buss CH. Plasticity of the auditory system: theoretical considerations. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(5):670-4.

Keith RW. Random gap detection test. Auditec of Saint Louis. Missouri, USA; 2000.

Kidd G Jr, Arbogast TL, Mason CR, Gallun FJ. The advantage of knowing where to listen. *J Acoust Soc Am*. 2005;118(6):3804-15.

Knobel KAB, Sanchez TG. Auditory deprivation, inhibitory circuits and plasticity: implications for the comprehension of tinnitus and hyperacusis. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2005;9(4):306-12.

Kraus N, Banai K. Auditory-processing malleability: focus on language and music. *Curr Dir Psychol Sci*. 2007;16(2):105-10.

Laury AM, Casey S, McKay S, Germiller JA. Etiology of unilateral neural hearing loss in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009;73(3):417-27.

Letowski TR, Letowski ST. Auditory spatial perception: auditory localization. Army Research Laboratory; 2012.

Lieu JEC. Speech language and educational consequences of unilateral hearing loss in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130:524-30.

Liporaci FD, Frota SMMC. Resolução temporal auditiva em idosos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(4):533-9.

Lister JJ, Roberts RA, Shackelford J, Rogers CL. An adaptive clinical test of temporal resolution. *Am J Audiol*. 2006;15(2):133-40.

Longedijk EH, Kistler DJ, Wightman FL. Sound localization in the presence of one or two distracters. *J Acoust Soc Am*. 2001;109(5):2123-34.

- Macpherson EA, Middlebrooks JC. Listener weighting of cues for lateral angle: the duplex theory of sound localization revisited. *J Acoust Soc Am.* 2002;111(5 Pt 1):2219-36.
- Magni C, Freiburger F, Tonn K. Avaliação do grau de satisfação entre os usuários de amplificação de tecnologia analógica e digital. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71(5):650-7.
- Mariotto LDF, Alvarenga KF, Costa Filho OA. Avaliação vestibular na perda auditiva sensorioneural unilateral: estudo vecto-electronistagmográfico. *Distúrb Com.* 2006;18(1):27-38.
- Martínez-Cruz CF, Poblano A, Conde-Reyes MP. Cognitive performance of school children with unilateral sensorineural hearing loss. *Arch Med Res.* 2009;40(5):374-9.
- McKay S, Gravel JS, Tharpe AM. Amplification considerations for children with minimal or mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. *Trends Amplif.* 2008;12:43-54.
- Menezes PL. Localização de fontes sonoras por ouvintes normais em ambiente reverberante [dissertação]. Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco; 2002.
- Menezes PL, Andrade KC, Carnauba AT, Cabral FB, Leal MC, Pereira LD. Sound localization and occupational noise. *Clinics.* 2014;69(2):83-6.
- Miranda ES, Pereira LD, Bommarito S, Silva TM. Avaliação do processamento auditivo de sons não-verbais em indivíduos com doença de Parkinson. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(4):534-9.
- Mondain M, Blanchet C, Venail F, Vieu A. Classification et traitement des surdités de l'enfant. *Otorhinolaryngologie (traité).* 2005;20:190C-200.
- Mondelli MFCG, Hoshii LA, Garcia TM, Jacob RTS. Unilateral hearing loss: CROS fitting. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79(4):523.
- Mondelli MFCG, Jacob RTS, Ribeiro JP, Felici MGFM, Sanches RCP. Perda auditiva unilateral: benefício da localização auditiva após adaptação do aparelho de amplificação sonora individual. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2010;14(3):309-15.
- Moore BCJ. Temporal resolution in auditory system. In: Moore BCJ. *An introduction to psychology of hearing.* San Diego: Academic Press; 1989. p. 137-57.
- Moore BCJ. *An introduction to the psychology of hearing.* 5. ed. San Diego: Academic Press; 2003.
- Muniz LF, Roazzi A, Schochat E, Teixeira CF, Lucena JA. Avaliação da habilidade de resolução temporal, com uso do tom puro, em crianças com e sem desvio fonológico. *Rev CEFAC.* 2007;9(4):550-62.

- Munro KJ, Lutman ME. The effect of speech presentation level on measurement of auditory acclimatization to amplified speech. *J Acoust Soc Am*. 2003;114(1):484-95.
- Murphy CFB, Schochat E. Influência de paradigmas temporais em testes de processamento temporal auditivo. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2007;19(3): 259-66.
- Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol*. 1994;5(4):265-8.
- Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiau DE, Baran JA, Zaidan E. The GIN (Gaps in Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005;26(6):608-18. Erratum in: *Ear Hear*. 2006;27(3):228.
- Nishihata R, Vieira MR, Pereira LD, Chiari BM. Processamento temporal, localização e fechamento auditivo em portadores de perda auditiva unilateral. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(3):266-73.
- Noble W, Tyler R, Dunn C, Witt S. Binaural hearing has advantages for cochlear implant users also. *Hear J*. 2005;58(11):56-64.
- Oliveira AC, Rocha LP, Lima VP, Morais Netto L, Menzes PL, Colafêmina JF. Localização de fontes sonoras: a importância das diferenças dos limiares auditivos interaurais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(1):7-11.
- Olusanya BO, Somefun AO. Sensorineural hearing loss in infants with neonatal jaundice in Lagos: a community-based study. *Ann Trop Paediatr*. 2009;29(2):119-28.
- Pascual-Leone A, Amedi A, Fregni F, Merabet LB. The plastic human brain cortex. *Annu Rev Neurosci*. 2005;28:377-401.
- Penhune VB, Zatorre RJ, MacDonald JD, Evans AC. Interhemispheric anatomical differences in human primary auditory cortex: probabilistic mapping and volume measurement from magnetic resonance scans. *Cereb Cortex*. 1996;6(5):661-72.
- Pereira LD. Introdução ao processamento auditivo central. In: Bevilacqua MC, Martinez, MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACM, Frota S, organizadores. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2011. p. 279-91.
- Pereira LD, Cavadas M. Processamento auditivo central. In: Frota S. *Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan; 1998. p. 135-60.
- Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. Barueri (SP): Pró-Fono; 2011.
- Phillips DP. Neural representation of stimulus times in the primary auditory cortex. *Ann N Y Acad Sci*. 1993;682(1):104-18.

Phillips DP, Brugge JF. Progress in neurophysiology of sound localization. *Annu Rev Psychol.* 1985;36:245-74.

Phillips DP, Taylor TL, Hall SE, Carr MM, Mossop JE. Detection of silent intervals between noises activating different perceptual channels: some properties of "central" auditory gap detection. *J Acoust Soc Am.* 1997;101(6):3694-705.

Pinheiro MM, Pereira LD. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não verbais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(2):209-14.

Pinheiro MMC; Dias KZ, Pereira LD. Acoustic stimulation effect on temporal processing skills in elderly subjects before and after hearing aid fitting. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(4):9-16.

Pinzan-Faria VM, Iório MCM. Sensibilidade auditiva e autopercepção do handicap: um estudo em idosos. *Distúrb Comun.* 2004;16(3):289-99.

Prieve BA, Dalzell L, Spivak L, Mark O, Gravel J. Comment: the New York State Project. *Ear Hear.* 2000;21(6):642-4.

Pupo AC, Barzaghi L. Intervenção fonoaudiológica nas perdas auditivas unilaterais em crianças. In: Bevilacqua MC, Martinez, MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACM, Frota S, organizadores. *Tratado de audiologia.* São Paulo: Santos; 2011. p. 671-85.

Rodrigues PC, Oliveira AC, Colafêmina JF, Menezes PL. Localização sonora em usuários de aparelhos de amplificação sonora individual. *Rev CEFAC.* 2010;12(3):377-83.

Ross DS, Visser SN, Holstrum WJ, Qin T, Kenneson A. Highly variable population-based prevalence rates of unilateral hearing loss after the application of common case definitions. *Ear Hear.* 2010;31(1):126-33.

Ruscetta MN, Arjmand EM, Pratt SR. Speech recognition abilities in noise for children with severe-to-profund unilateral hearing impairment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2005;69(6):771-9.

Russo ICP, Santos TMM. *A prática da audiologia clínica.* São Paulo: Cortez; 1993.

Russo IP. Distúrbios da audição: a presbiacusia. In: Russo IP. *Intervenção fonoaudiológica na terceira idade.* Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p. 51-82.

Ruytjens L, Georgiadis JR, Holstege G, Wit, HP, Albers FWJ, Willemsen ATM. Functional sex differences in human primary auditory cortex. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2007;34(12):2073-81.

Sabin AT, Macpherson EA, Middlebrooks JC. Human sound localization at near-threshold levels. *Hear Res.* 2005;199(1-2):124-34.

- Salvador KK, Pereira TC, Moraes TFD, Cruz MS, Feniman MR. Processamento auditivo na perda auditiva unilateral: relato de caso. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(4):381-4.
- Samelli AG, Schochat E. The gaps-in-noise test: gap detection thresholds in normalhearing young adults. *Int J Audiol*. 2008;47(5):238-45.
- Schow RL, Seikel JA. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Chermak G, Musiek F. *Handbook of (central) auditory processing disorder: auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego, CA: Plural Pub; 2006. p. 137-61.
- Shibata T, Sakashita T, Yamane H, Hashimoto C. Temporal resolution and speech recognition ability of patients with retrocochlear auditory dysfunction. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2004;554:30-4.
- Shinn JB. Temporal processing: the basics. *Hear J*. 2003;56(7):52.
- Shinn JB. Temporal processing and temporal patterning tests. In: Musiek FE, Chermak GD, editores. *Handbook of (central) auditory processing disorder – Auditory neuroscience and diagnosis volume I*. San Diego: Plural Publishing; 2007. p. 231-56.
- Shinn-Cunningham BG, Kopco N, Martin TJ. Localizing nearby sound sources in a classroom: binaural room impulse responses. *J Acoust Soc Am*. 2005;117(5):3100-15.
- Silva LPA, Queiroz F, Lima I. Fatores etiológicos da deficiência auditiva em crianças e adolescentes de um centro de referência APADA em Salvador-BA. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2006;72(1):33-6.
- Simon HJ. Bilateral amplification and sound localization: then and now. *J Rehabil Res Dev*. 2005;42(4 Suppl 2):117-32.
- Smith NA, Trainor LJ, Shore DI. The development of temporal resolution: between-channel gap detection in infants and adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2006;49(5):1104-13.
- Sousa MGC, Russo ICP. Audição e percepção da perda auditiva em idosos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009;14(2):241-6.
- Sulakhe N, Elias LJ, Lejbak L. Hemispheric asymmetries for gap detection depend on noise type. *Brain Cogn*. 2003;53(2):372-5.
- Takesian AE, Kotak VC, Sanes DH. Developmental hearing loss disrupts synaptic inhibition: implications for auditory processing. *Future Neurol*. 2009;4(3):331-49.
- Tharpe AM. Unilateral hearing loss in children: A mountain or a molehill? *The Hearing Journal*. 2007;60(7):10-6.

Tharpe AM. Unilateral and mild bilateral hearing loss in children: past and current perspectives. *Trends Amplif.* 2008;12(1):7-15.

Tharpe AM, Bess FH. Minimal, progressive, and fluctuating hearing losses in children. Characteristics, identification, and management. *Pediatr Clin North Am.* 1999;46(1):65-78.

Van Wanrooij MM, Van Opstal AJ. Sound localization under perturbed binaural hearing. *J Neurophysiol.* 2007;97(1):715-26.

Vartiainen EA, Karjalainen S. Prevalence and etiology of unilateral sensorineural hearing impairment in a Finnish childhood population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1998;3(2):253-59

Vieira MR. Avaliação dos comportamentos auditivos de figura-fundo e de resolução temporal e da percepção de limitações de atividades comunicativas em crianças e adolescentes portadores de deficiência auditiva unilateral [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2010.

Vieira MR, Nishihata R, Chiari BM, Pereira LD. Percepção de limitações de atividades comunicativas, resolução temporal e figura-fundo em perda auditiva unilateral. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;16(4):445-53.

Wie OB, Pripp AH, Tvette O. Unilateral deafness in adults: effects on communication and social interaction. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2010;119:772-81.

Willot JF. Physiological plasticity in the auditory system and its possible relevance to hearing aid use, deprivation effects and acclimatization. *Ear Hear.* 1996;7(3 Suppl):66S-77.

World Health Organization. Grades of hearing impairment [homepage on the internet]. 2015 [cited 2015 11 11]. Available from: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/.

Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2008;20(1):19-24.

Zatorre RJ, Belin P. Spectral and temporal processing in human auditory cortex. *Cereb Cortex.* 2001;11(10):946-53.

APÉNDICES

APÊNDICE A - Anamnese pré-adaptação**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

Dados coletados para uso em pesquisa – Mestrado

Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e resolução temporal e localização sonora.

Anamnese Pré-adaptação

Nome: _____ RG: _____

Data da aplicação: ____/____/____ Idade atual: _____ Sexo: _____

1. Qual sua principal queixa de audição?

2. Como é sua audição?

3. O que as pessoas dizem a respeito da sua audição?

4. Como é para entender em situações com ruído de fundo?

5. Como é a localização da fonte sonora?

6. O que você espera com o uso do aparelho?

APÊNDICE B - Anamnese pós-adaptação

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Dados coletados para uso em pesquisa – Mestrado
Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e resolução temporal e
localização sonora.

Anamnese Pós-adaptação

Nome: _____ RG: _____

Data da aplicação: ____/____/____ Idade atual: _____ Sexo: _____

1. Melhorou sua principal queixa de audição?
2. Como é sua audição agora, com o uso do AASI?
3. O que as pessoas dizem a respeito da sua audição com o uso do AASI?
4. Como é para entender em situações com ruído de fundo com o AASI?
5. Como é a localização da fonte sonora com o AASI?
6. O uso do AASI atendeu suas expectativas?

APÊNDICE C - Idade, sexo e média dos limiares aéreos, segundo a Organização Mundial da Saúde dos participantes da pesquisa

Indivíduo	Idade	Sexo	Média OD	Média OE
1	26	F	11,25	75
2	59	M	56,25	11,25
3	58	F	56,25	17,5
4	18	F	87,5	11,25
5	35	F	7,5	46,25
6	48	F	70	15
7	39	F	40	15
8	40	M	15	100
9	43	F	53,75	20
10	55	M	66,25	11,25
11	54	M	81,25	20
12	60	M	16,25	46,25
13	60	M	77,5	17,5
14	47	F	47,5	15
15	51	F	57,5	20
16	27	F	17,5	32,5
17	22	M	20	50
18	24	M	37,5	13,75
19	46	M	87,5	16,25
20	45	F	10	78,75
21	34	F	41,25	5
22	34	F	40	20

APÊNDICE D - Desempenho dos indivíduos na Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA) na fase pré-adaptação do AASI

Indivíduo	Pré-adaptação					
	LS	C	TMSV	C	TMSnV	C
1	2	Alterado	2	Normal	3	Normal
2	2	Alterado	2	Normal	2	Normal
3	3	Alterado	3	Normal	2	Normal
4	4	Normal	3	Normal	3	Normal
5	2	Alterado	1	Alterado	3	Normal
6	4	Normal	3	Normal	2	Normal
7	4	Normal	1	Alterado	0	Alterado
8	3	Alterado	2	Normal	3	Normal
9	3	Alterado	2	Normal	3	Normal
10	2	Alterado	1	Alterado	2	Normal
11	3	Alterado	0	Alterado	3	Normal
12	4	Normal	2	Normal	3	Normal
13	4	Normal	3	Normal	3	Normal
14	3	Alterado	2	Normal	1	Alterado
15	3	Alterado	2	Normal	1	Alterado
16	5	Normal	1	Alterado	2	Normal
17	5	Normal	1	Alterado	2	Normal
18	3	Alterado	2	Normal	2	Normal
19	3	Alterado	1	Alterado	3	Normal
20	2	Alterado	2	Normal	2	Normal
21	5	Normal	3	Normal	2	Normal
22	4	Normal	3	Normal	3	Normal

LS= localização sonora; **TMSV**= teste de memória para sons verbais em sequência; **TMSnV**= teste de memória para sons não verbais em sequência; **C**= conclusão.

APÊNDICE E - Desempenho dos indivíduos na Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA) na fase pós-adaptação do AASI

Indivíduo	Pós-adaptação					
	LS	C	TMSV	C	TMSnV	C
1	5	Normal	3	Normal	3	Normal
2	4	Normal	2	Normal	2	Normal
3	4	Normal	3	Normal	3	Normal
4	5	Normal	3	Normal	2	Normal
5	3	Alterado	2	Normal	3	Normal
6	5	Normal	3	Normal	3	Normal
7	5	Normal	1	Alterado	2	Normal
8	3	Alterado	2	Normal	2	Normal
9	4	Normal	1	Alterado	2	Normal
10	4	Normal	2	Normal	2	Normal
11	5	Normal	2	Normal	2	Normal
12	4	Normal	2	Normal	3	Normal
13	4	Normal	3	Normal	3	Normal
14	4	Normal	2	Normal	2	Normal
15	2	Alterado	3	Normal	2	Normal
16	4	Normal	2	Normal	2	Normal
17	4	Normal	1	Alterado	3	Normal
18	3	Alterado	2	Normal	0	Alterado
19	4	Normal	2	Normal	3	Normal
20	5	Normal	2	Normal	2	Normal
21	5	Normal	3	Normal	2	Normal
22	4	Normal	2	Normal	3	Normal

LS= localização sonora; **TMSV=** teste de memória para sons verbais em sequência; **TMSnV=** teste de memória para sons não verbais em sequência; **C=** conclusão.

APÊNDICE F - Média de acertos e pontuação por frequência do teste *Random Gap Detection Test* (RGDT) na fase pré-adaptação

Indivíduo	Pré-adaptação				Média
	500	1000	2000	4000	
1	25	15	15	25	20
2	60	100	150	100	102,5
3	150	150	90	200	147,5
4	20	15	70	100	51,25
5	25	20	20	25	22,5
6	60	50	50	50	52,5
7	50	50	50	50	50
8	50	15	10	10	21,25
9	50	100	60	300	127,5
10	15	10	70	50	36,25
11	15	10	5	15	11,25
12	150	150	150	150	150
13	5	5	10	10	7,5
14	150	150	150	150	150
15	50	50	50	50	50
16	80	100	150	150	120
17	50	80	80	200	102,5
18	15	2	50	50	29,25
19	20	50	25	20	28,75
20	10	15	10	20	13,75
21	50	50	50	50	50
22	20	60	70	100	62,5

APÊNDICE G - Média de acertos e pontuação por frequência do teste *Random Gap Detection Test* (RGDT) na fase pós-adaptação

Indivíduo	Pós-adaptação				
	500	1000	2000	4000	Média
1	20	15	10	25	17,5
2	50	80	150	80	90
3	90	100	80	80	87,5
4	25	15	10	20	17,5
5	15	15	10	15	13,75
6	50	50	50	15	41,25
7	10	20	5	5	10
8	15	20	15	10	15
9	50	50	50	50	50
10	15	10	25	15	16,25
11	20	5	2	10	9,25
12	150	150	150	150	150
13	2	2	2	2	2
14	25	70	150	150	98,75
15	10	10	10	5	8,75
16	60	70	70	80	70
17	10	15	10	5	10
18	10	10	25	25	17,5
19	5	5	5	10	6,25
20	20	15	10	5	12,5
21	50	50	50	50	50
22	50	70	50	50	55

APÊNDICE H - Pontuação total e média obtida por meio das respostas do Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora, pré e pós-adaptação do AASI

Indivíduo	Pontuação pré-adaptação	Média	Pontuação pós-adaptação	Média
1	33	2,36	44	3,14
2	30	2,14	42	3,00
3	36	2,57	49	3,5
4	37	2,64	49	3,5
5	31	2,21	41	2,92
6	29	2,1	38	2,71
7	29	2,1	39	2,78
8	22	1,57	47	3,35
9	30	2,14	35	2,5
10	43	3,10	30	2,1
11	34	2,42	48	3,42
12	34	2,42	44	3,14
13	29	2,1	33	2,35
14	26	1,85	55	3,92
15	31	2,21	45	3,21
16	38	2,71	43	3,07
17	26	1,85	55	3,92
18	40	2,85	50	3,57
19	23	1,64	55	3,92
20	21	1,5	46	3,28
21	24	1,71	34	2,42
22	27	1,93	35	2,5

ANEXOS

ANEXO A - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e resolução temporal e localização sonora

Pesquisador: Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 37645914.0.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.198.615

Apresentação do Projeto:

EMENDA solicitando alteração do título e mudança em alguns itens na metodologia, justificado pelas sugestões dadas após a qualificação do projeto.

Objetivo da Pesquisa:

Idem ao parecer 990.648.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem ao parecer 990.648.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As mudanças solicitadas não modificam riscos e benefícios do projeto inicial Parecer 990.648.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos foram alterados conforme as modificações solicitadas.

Recomendações:**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Nenhuma no momento.

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 19.08.2015, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Departamento de Fonoaudiologia

Você está convidado a participar de uma pesquisa sobre “Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e resolução temporal e localização sonora”. O grupo de pesquisa será composto por indivíduos diagnosticados com perda auditiva unilateral. Você será orientado sobre todo o processo de reabilitação com o uso do aparelho de amplificação sonora individual (AASI). Será realizada a anamnese, na qual você responderá algumas perguntas sobre sua queixa e sua audição, com duração média de 10 minutos. Será aplicado um questionário com perguntas referentes à localização da fonte sonora, com duração aproximada de 5 minutos. Para avaliação das habilidades auditivas de ordenação e resolução temporal e localização sonora (visto que alterações nestas habilidades geram dificuldades na percepção dos estímulos sonoros, que por sua vez se modificam rapidamente e isto pode afetar a discriminação e processamento fonológico dos sons da língua, interferindo diretamente na compreensão da mensagem), presentes no processamento auditivo central, serão aplicados os seguintes testes: avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA) e *Random Gap Detection Test* (RGDT). A ASPA é dividida em três subtestes, localização sonora, teste de memória verbal e não verbal em sequência - o primeiro consiste em a pesquisadora apresentar um som (utilizando o instrumento guizo) em cinco direções diferentes (em cima, atrás, na frente, direita e esquerda) sem pista visual, e você terá que identificar as direções corretamente; na sequência será realizada as provas de memória para sons verbais e não verbais em sequência, ambos serão apresentados sem pista visual, na prova de memória para sons verbais serão disponibilizados verbalmente as sílabas “pa”, “ta”, “ka” e “fa” em diferentes ordens e será solicitado que você repita a sequência correta, para a prova de memória para sons não-verbais serão utilizados os instrumentos agogô, guizo, sino e coco, que serão percutidos em ordens diferentes e você deverá apontar os nomes dos instrumentos na sequência em que foram apresentados. O RGDT será realizado com você posicionado dentro da cabine acústica e usando o fone TDH-39, e será instruído a responder se está ouvindo um ou dois sons. A duração desses testes será de aproximadamente 20 minutos. Toda avaliação ocorrerá sem nenhuma intervenção agressiva e invasiva, com explicação minuciosa de cada procedimento.

Todos os procedimentos serão realizados em dois momentos: antes e três meses após a adaptação do Aparelho de Amplificação Sonora Individual. Para que você faça uso efetivo da amplificação, serão realizados acompanhamentos mensais, com duração média de 30 minutos ou de acordo com as necessidades de cada paciente, ou ainda este acompanhamento poderá ser realizado via contato telefônico quando o paciente não puder retornar à Clínica de Fonoaudiologia ou mesmo não apresentar nenhuma queixa/dificuldade quanto ao uso e manuseio do AASI.

Você deverá vir à Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP) localizada no endereço Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Vila Universitária, com recursos próprios, sendo este o único gasto por participar deste estudo, sem que haja nenhum outro custo durante todo o processo. Caso haja necessidade, você poderá ser encaminhado ao Serviço Social desta mesma clínica para solicitação de auxílios especiais. Durante todo o tratamento, os atendimentos e os retornos estão dentro dos procedimentos rotineiros desta clínica, não havendo necessidade de retornos adicionais. Como benefício à adesão ao tratamento, você receberá o aparelho de amplificação sonora individual (AASI), e a partir do uso efetivo do AASI (em média 8 horas por dia) os problemas causados pela perda auditiva serão minimizados, ou seja, o AASI possibilitará que as dificuldades em perceber os estímulos sonoros e os sons ambientais sejam supridos. As alterações nas habilidades auditivas geram dificuldades na percepção dos sons da fala, e consequentemente na compreensão da mensagem. O uso do AASI promoverá melhora nessas habilidades auditivas acometidas, conforme estudos científicos na área, como também melhora nas habilidades conversacionais.

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-101 – C.P. 73

e-mail: dep-fono@fob.usp.br – Fone/FAX (0xx14) 3235-8332

<http://www.fob.usp.br>

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru**

Departamento de Fonoaudiologia

Além disso, os resultados benéficos esperados com o desenvolvimento do presente estudo poderá trazer maior benefício à população-alvo, e consequente melhorara da qualidade de vida.

Não será necessário nenhum exame específico adicional, e vale ressaltar a presença de riscos mínimos à saúde do indivíduo com relação ao cansaço em que possivelmente seja exposto nas intervenções terapêuticas e retornos necessários para acompanhamento e revisão do AASI. Todos os atendimentos serão sequenciais, e realizados a partir de normas preconizadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, obedecendo às normas de biossegurança e guardando o sigilo ético, pode-se afirmar que os riscos são próximos de zero.

Está previsto pelo Conselho Nacional de Saúde que todo o participante da pesquisa tem direito à indenização, por parte do pesquisador e da instituição envolvida nas diferentes fases da pesquisa, segundo a Resolução CNS Nº466, de 12 de dezembro e 2012). Caso você venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para esclarecimento de dúvidas em relação aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa, a pesquisadora Marina De Marchi dos Santos estará à disposição pelo telefone 99738-2282 e 98169-6199, ou por meio do e-mail: marina.marchi.santos@usp.br, e para denúncias e/ou reclamações procure o Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP, Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, telefone (14) 3235-8356 ou pelo e-mail: cep@fob.usp.br.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____, portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética Fonoaudiológico).

Por fim, como pesquisador(a) responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3 e IV.4, este último se pertinente, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012.

Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o sujeito da pesquisa e outra para o pesquisador) que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Departamento de Fonoaudiologia

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Marina De Marchi dos Santos
Assinatura do Pesquisador(a)

ANEXO C - Questionário de Habilidade Auditiva da Localização Sonora**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA**

Dados coletados para uso em pesquisa – Mestrado

Perda Auditiva Unilateral: benefício da amplificação na ordenação e resolução temporal e localização sonora

QUESTIONÁRIO DE HABILIDADE AUDITIVA DA LOCALIZAÇÃO DA FONTE SONORA

Ruscetta MN, Palmer CV, Durrant JD, Grayhack J, Ryan C. Validity, Internal Consistency, and Test/Retest Reliability of a Localization Disabilities and Handicaps Questionnaire. J Am Acad Audiol. 2005, 16(8): 585-95.

Mondelli MFCG, Jacob RTS, Ribeiro JP, Felici MGFM, Sanches RCP. Perda Auditiva Unilateral: Benefício da Localização Auditiva após Adaptação de Aparelho de Amplificação Sonora Individual. Arq. Int. Otorrinolaringol. 2010; 14:309-15.

Nome: _____ RG: _____

Data da aplicação: ____/____/____ Idade atual: _____ Sexo: _____

1. Você está em casa em um quarto silencioso. Há outras pessoas na casa. Elas estão falando em outro quarto e você pode ouvi-los. Você pode dizer em qual parte da casa essas pessoas estão?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

2. Você vira para o lado errado quando alguém que você não pode ver te chama?

1 () Sempre	2 () Geralmente	3 () As vezes	4 () Nunca
--------------	------------------	----------------	-------------

3. Você está num lugar que não é familiar. Alguém que você não pode ver está podando a grama com a máquina. Você sabe de onde o som está vindo?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

4. Você está sentado em volta de uma mesa ou numa reunião com várias pessoas. Há barulho de fundo. Você acha difícil saber quem está falando?

1 () Sempre	2 () Geralmente	3 () As vezes	4 () Nunca
--------------	------------------	----------------	-------------

5. Você está numa casa que não é familiar. Está silêncio e de repente ouve uma porta bater. Você pode dizer de qual parte da casa veio o som?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

6. Você está num apartamento ou num prédio de escritórios e ouve um som de outro andar. Você pode dizer se o som está vindo de baixo ou de cima de onde você está?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

7. Você está numa calçada de uma rua movimentada. Um carro buzina. Você tem dificuldade para dizer que direção o carro está vindo?

1 () Sempre	2 () Geralmente	3 () As vezes	4 () Nunca
--------------	------------------	----------------	-------------

8. Você está “ao ar livre”. Um cachorro late alto. Você pode dizer onde está o cachorro sem olhar?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

9. Você está na calçada de uma rua movimentada. Você pode dizer em que direção um ônibus ou um caminhão está vindo antes de vê-lo?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

10. Na rua, você pode julgar quão longe alguém está a partir do som da voz ou do andar dessa pessoa?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

11. Você está do lado de fora de um lugar que não é familiar. Alguém chama de algum lugar acima de vo (como uma sacada ou uma ponte). Você acha difícil dizer de onde a voz está vindo?

1 () Sempre	2 () Geralmente	3 () As vezes	4 () Nunca
--------------	------------------	----------------	-------------

12. Você está na calçada de uma rua movimentada. Você pode dizer, apenas pelo som, a qual distância o ônibus ou o caminhão está?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

13. Você está ao “ar livre”. Você pode ouvir um avião. Você acha que é difícil dizer onde o avião está no somente ela direção do som?

1 () Sempre	2 () Geralmente	3 () As vezes	4 () Nunca
--------------	------------------	----------------	-------------

14. Se você tem dificuldade em localizar o som, te ajudaria se você se movimentasse para encontrar a direção do som?

1 () Nunca	2 () As vezes	3 () Geralmente	4 () Sempre
-------------	----------------	------------------	--------------

ANEXO D - Folha de resposta da Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA)

TESTES AUDITIVOS COMPORTAMENTAIS PARA AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL

LILIANE DESGUALDO PEREIRA E ELIANE SCHOCHAT

PROTOCOLO 14

TESTES DIÓTICOS

(Pereira e Schochat, 1997)

Nome: Avaliador:	Idade: Data da avaliação:
---------------------	------------------------------

1. Teste de localização sonora:

Desempenho:

Critério de normalidade:

☐ direita ☐ esquerda ☐ em cima ☐ à frente ☐ atrás	≥ 4 acertos (incluindo à direita e à esquerda).
--	--

Resultado: ____ / 5

Conclusão:

	Acertos	Normal	Alterado
Teste de localização sonora			

Avaliação da habilidade auditiva de localização sonora:

☐ normal	☐ alterada
---------------------------------	-----------------------------------

2. Teste de memória para sons verbais ou não verbais em sequência.

2.1. TMSV em sequência (com três sons):

Produção fonoarticulatória isolada da sílaba: ☐ PA ☐ TA ☐ CA

Desempenho:

Critério de normalidade:

	Sim	Não
PA TA CA		
TA PA CA		
CA TA PA		

≥ 2 acertos para TMSV em 3 tentativas ($\geq 2/3$)

Resultado: ____ / 3 (com três sons)

2.2. TMSV em sequência (com quatro sons):

Produção fonoarticulatória isolada da sílaba: ☐ PA ☐ TA ☐ CA ☐ FA

Desempenho:

Critério de normalidade:

	Sim	Não
PA TA CA FA		
TA PA CA PA		
CA TA PA TA		

≥ 2 acertos para TMSV ou TMSnV em 3 tentativas ($\geq 2/3$)

Resultado: ____ / 3 (com quatro sons)

2.3. TMSnV em sequência (com três sons):

Demonstração: () sino () coco () guizo
--

Desempenho:

	Sim	Não
guizo coco sino		
coco guizo sino		
sino guizo coco		

Critério de normalidade:

≥ 2 acertos para TMSnV em 3 tentativas (≥ 2/3)

Resultado: ___ / 3 (com três sons)

2.4. TMSnV em sequência (com quatro sons):

Demonstração: () sino () agogô () coco () guizo
--

Desempenho:

	Sim	Não
guizo coco sino agogô		
coco guizo sino agogô		
sino guizo agogô coco		

Critério de normalidade:

≥ 2 acertos para TMSnV em 3 tentativas (≥ 2/3)

Resultado: ___ / 3 (com quatro sons)

Conclusão:

	Acertos	Normal	Alterado
Teste de memória sequencial de sons verbais			
quatro sons verbais			
três sons verbais			
Teste de memória sequencial de sons não-verbais			
quatro sons não-verbais			
três sons não-verbais			

Avaliação da habilidade auditiva de ordenação temporal:

() normal () alterada

Outros comportamentos observados durante a realização deste teste:

- () capacidade de atenção inadequada
- () capacidade de memória inadequada
- () atitude motora inadequada
- () dificuldade de compreender as solicitações
- () cansa-se facilmente
- () ndn

Observações:

--

Legenda:

TMSnV = Teste de Memória para Sons Não-Verbais; TMSV = Teste de Memória para Sons Verbais.

Referenciar este material como:

PEREIRA, L. D.; SCHOCHAT, E. *Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central*. Barueri (SP): Pró-Fono, 2011. Protocolo 14. Testes Dióticos.

[illegible]