UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

ALINE PAPIN ROEDAS DA SILVA

Novas perspectivas na adaptação de AASI em idosos

BAURU
2018

ALINE PAPIN ROEDAS DA SILVA

Novas perspectivas na adaptação de AASI em idosos

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Fonoaudiologia, na área de concentração Processos e Distúrbios da Comunicação.

Orientadora: Profa. Dra. Wanderléia Quinhoneiro Blasca

Versão corrigida

BAURU
2018

Silva, Aline Papin Roedas da
Novas perspectivas na adaptação de AASI em idosos / Aline Papin Roedas da Silva. – Bauru, 2018.
116 p. : il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profa. Dra. Wanderleia Quinhoneiro Blasca

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

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

Aline Papin Roedas da Silva

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
CAAE: 53784316.8.0000.5417
Data: 03/05/2016

DEDICATÓRIA

A **Deus**, pelos momentos de luz, sabedoria, paciência e conquistas e por estar sempre presente em minha vida, me guiando e proporcionando Sua graça e ensinamentos.

Aos meus pais **Jorge Luiz Lopes Roedas** e **Maria Elisa Papin Roedas**, pelo amor incondicional e paciência. Pessoas inigualáveis, exemplo de respeito, amor, comprometimento honestidade, educação, sucesso, enfim pessoas em que me inspiro. Agradeço pelo apoio e dedicação, mas principalmente, por nunca hesitarem nas situações mais difíceis! Obrigada por tudo!

À minha irmã, **Mirian Papin Roedas**, pela infância maravilhosa, de brincadeiras, bagunças e brigas, é claro! Pelas risadas e momentos de eterna felicidade, amor, amizade, paciência e apoio. Muito obrigada!

Ao meu marido, **Thiago Pestana da Silva**, pelo amor, paciência, companheirismo, incentivo nas situações difíceis, a quem recorro e peço conselhos em qualquer situação da minha vida hoje e sempre!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha orientadora **Profa. Dra. Wanderleia Quinhoneiro Blasca**, pela sabedoria, disponibilidade e ensinamentos transmitidos, sempre com paciência e compreensão, auxiliando em todas as minhas dúvidas, me trazendo tranquilidade e serenidade nos momentos de maior apreensão. Também por sua disponibilidade em abraçar e orientar este projeto.

Aos meus pais **Jorge Luiz Lopes Roedas** e **Maria Elisa Papin Roedas**, pela oportunidade da vida e por serem os grandes responsáveis para que eu tivesse os melhores pais e irmã do mundo, **Mirian Papin Roedas**. Obrigada por serem pais de verdade e por todos os momentos que passamos juntos.

Ao meu marido **Thiago Pestana da Silva**, por toda dedicação e presença em todos os momentos importantes, difíceis e alegres de minha vida, sempre apoiando, encorajando nas decisões e contribuindo para meu crescimento pessoal e profissional.

À **minha família** que guardo com carinho (primos, tios, avós). Obrigada pela amizade e todos os momentos de convívio.

À **família do Thiago**, minha família, por todo o carinho e apoio sempre e também por me tornar tão especial, sendo também neta, sobrinha, afilhada, prima e cunhada.

Aos meus colegas de doutorado, **Maria Thereza**, **Izabel**, **Daniela**, **Vinícius**, **Júnior** e **Marília**, pelos trabalhos, seminários, artigos, conversas risadas e por tornar mais agradáveis e menos árduos os longos dias de estudos e aulas.

Aos **colegas da Clínica de Fonoaudiologia** desta instituição, em especial às fonoaudiólogas **Raquel**, **Patrícia**, **Thaís**, **Fabiana** e **Josilene** e aos colegas **Danilo**, **Evandro**, **Sidnei** e **Tiago** pelo crescimento pessoal e profissional, além de sua paciência e disponibilidade, pelo apoio, auxílio e compreensão nos momentos de muitos afazeres e pouco tempo.

À Prefeitura Municipal de Bauru representada pelo prefeito, Elmo. Sr. **Clodoaldo Armando Gazzetta**, juntamente ao secretário de Saúde Sr. **José Eduardo Fogolin Passos**.

Ao diretor das unidades ambulatoriais Sr. **Paulo Roque Carlotto** e diretora da divisão do programa de saúde à família e coordenadora técnica do serviço de atenção domiciliar, Sra. **Patrícia Iolanda Antunes**, pela compreensão e incentivo à carreira e à docência, por me auxiliarem no remanejamento dos meus horários para que fosse possível a realização deste sonho.

Aos meus amigos e também colegas de serviço **Darcisio Hortelan Antonio**, **Juliana Rodrigues Sigolo**, **Guilherme de Souza Artigiani**, **Juliana Oliveira Viotto Artigiani**, pela amizade, apoio, compreensão, pelos momentos de cansaço e desabafo, pessoas incríveis que tornaram possível a conclusão dessa caminhada, que compartilharam de momentos alegres e difíceis em minha trajetória recente.

Aos meus amigos e colegas de equipe do programa Multiprofissional de Atenção Domiciliar (EMAD) do núcleo de saúde Independência: **Talita**, **Andressa**, **Adriana**, **Solange**, **Estefânia**, **Denise**, **Ligia**, **Renan**, **Guilherme** e **Roberto**. Também à chefe da unidade **Marisa** e demais colegas pelo auxílio e incentivo, mas principalmente, por todo conhecimento compartilhado.

Também aos meus amigos e colegas de equipe do programa Multiprofissional de Atenção Domiciliar (EMAD) do núcleo de saúde Bela Vista: **Guilherme**, **Juliana**, **Patrícia**, **Rosana**, **Aparecida Souza**, **Aparecida Penedo**, **Gisele** e **João.** Também aos chefes da unidade **Cristiane** e **Darcísio** e demais colegas pelo auxílio e incentivo, mas principalmente, por todo conhecimento compartilhado.

Também aos meus amigos e colegas de equipe do programa Multiprofissional de Atenção Domiciliar (EMAD) do núcleo de saúde Geisel: **Nelson**, **Andreia**, **Jaqueline**, **Priscila**, **Fátima**, **Eliane** e **Érika**. Também à amiga e chefe da unidade **Vilma** e demais colegas pelo auxílio e incentivo, mas principalmente, por todo conhecimento compartilhado.

À **Faculdade de Odontologia de Bauru**, pela oportunidade e por disponibilizar os melhores profissionais e estrutura física para a realização do meu doutorado.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, **Profa. Dra. Katia de Freitas Alvarenga** por toda a dedicação, preocupação e qualidade do programa.

À **Secretaria de Graduação e Pós-Graduação**, além dos funcionários da biblioteca da FOB, pelo auxílio e serviços prestados.

Ao órgão de fomento **CAPES**, que financiou parte dos meus estudos e acreditou no potencial deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris**, pelo auxílio, ensinamentos, orientações e por realizar o planejamento e estatística deste estudo.

Aos **membros** componentes da minha banca de qualificação e defesa, pelas contribuições, fundamentais para o delineamento deste estudo.

Aos **pacientes** e seus **familiares** que, mesmo nos momentos de maior dificuldade em suas vidas, muitos com restrições sociais ou físicas, não hesitaram em participar do estudo, nos auxiliando sempre com muito carinho, compreensão e prontidão.

A todos que de alguma forma fizeram parte da realização desse sonho.

Muito Obrigada!!!

“Neste mundo não existe verdade universal. Uma mesma verdade pode apresentar diferentes fisionomias. Tudo depende das decifrações feitas por meio de nossos prismas intelectuais, filosóficos, culturais e religiosos.”

Dalai Lama

RESUMO

A terceira idade é considerada uma etapa da vida em que são observadas muitas barreiras, mas também muitos avanços nas tecnologias assistivas a essa população, que ao passar dos anos, têm aumentado não somente sua expectativa de vida, mas também sua atuação com relação às questões sociais e políticas, com engajamento inclusive no mercado de trabalho. No entanto, nesse momento do envelhecimento ocorrem degenerações funcionais e estruturais, ocasionando prejuízos observados nas situações de interação do idoso com o meio em que vive. O processo de envelhecimento das funções auditivas traz consigo a necessidade de novos estudos para a quebra dos paradigmas em relação ao processo de seleção, verificação e adaptação dos AASIs em idosos. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi estudar o impacto das medidas de prescrição na adaptação do indivíduo deficiente auditivo idoso, analisando comparativamente os valores dos alvos prescritos pelos métodos DSL m[i/o] v5.0 e NAL-NL2, nas curvas de respostas em função da frequência, na mensuração da percepção de fala no silencio e no ruído, como também, nas habilidades auditivas finais com o uso da amplificação. As programações foram mensuradas e comparadas em relação ao seu desempenho nas avaliações da *Real Ear Aided Response* (REAR), do *Hearing in Noise Test* (HINT), na utilização do algoritmo de *datalogging* e também por meio do questionário *Client Oriented Scale of Improvement* (COSI). O estudo foi realizado com 28 idosos submetidos à etapa de pré-adaptação, que consistiu na realização de testes domiciliares em dois momentos distintos, utilizando-se alternadamente os métodos DSL m[i/o] v5.0 e NAL-NL2 para programação dos AASIs, que foram testados individualmente por 15 dias, confrontando os resultados em busca da melhor programação para o prosseguimento em etapa posterior. Na etapa pós-adaptação, foram realizados três retornos (30, 60 e 90 dias), reavaliando a cada retorno, a otimização da programação escolhida, obtendo-se ao final, os resultados da melhora do desempenho auditivo individual objetivo e subjetivo. As avaliações mostram que na etapa 1 (pré-adaptação), a melhor programação para toda a amostra foi proposta pelo método DSL m[i/o] v5.0, prosseguindo-se para a etapa 2, onde foi verificada melhora do seu desempenho a cada retorno realizado após a adaptação dos aparelhos de amplificação sonora individuais (AASIs). Dessa forma, o estudo concluiu que a programação proposta pelo método DSL m[i/o] v5.0 demonstrou-se superior a NAL-NL2 para todos os participantes do estudo em todas as avaliações realizadas, confirmando a hipótese de que a programação NAL-NL2 suprime o ganho necessário às perdas auditivas mais incidentes nos idosos decorrentes da presbiacusia.

Palavras-chave: Perda auditiva. Idoso. Auxiliares de audição.

ABSTRACT

New perspectives in the adaptation of hearing aids to the elderly

Old age is considered a stage of life in which many barriers are observed, but also many advances in assistive technologies for this population, which over the years have increased not only their life expectancy but also their performance in relation to the issues social and political, with an engagement in the labor market. However, at this time of aging, functional and structural degenerations occur, causing damages observed in situations of interaction of the elderly with the environment in which they live. The process of aging of the auditory functions brings with it the need of new studies for the breakdown of the paradigms in relation to the process of selection, verification and adaptation of hearing aids in the elderly. Thus, the objective of this research was to study the impact of prescription measures on the adaptation of the elderly hearing impaired individual, comparing the values of the targets prescribed by the DSL m[i/o] v5.0 and NAL-NL2 methods in the response curves as a function of frequency, in the measurement of speech perception in silence and noise, as well as in the final auditory abilities with the use of amplification. The schedules were measured and compared in relation to their performance in the Real Ear Aided Response (REAR), Hearing in Noise Test (HINT), the use of the datalogging algorithm and also in the application of the Client Oriented Scale of Improvement (COSI). The study was carried out with 28 elderly subjects undergoing preadaptation, two home tests of 15 days were applied, one with each schedule, confronting their results in search of the best programming for the continuation in a later stage. In the post-adaptation stage, three returns (30, 60 and 90 days) were performed, re-evaluating the optimization of the chosen program at each return, obtaining at the end the results of improvement of individual and objective auditory performance. The evaluations show that in step 1 (pre-adaptation), the best programming for the entire sample was proposed by the DSL m[i/o]v5.0, proceeding to step 2, where it was verified improvement of its performance to each return made after the adaptation of the individual sound amplifiers (AASIs). Thus, the study concluded that the programming proposed by the DSL m[i/o]v5.0 was shown to be superior to NAL-NL2 in every sample for all the evaluations performed, confirming the hypothesis that NAL-NL2 programming suppresses the gain needed for hearing losses more incidental in the elderly due to presbycusis.

Keywords: Hearing loss. Elderly. Hearing aids.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do desenho do estudo **64**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição amostral considerando gênero, faixa etária, grau e configuração audiométrica **75**
Tabela 2 - Comparação de P1 e P2 por meio da avaliação da REAR **76**
Tabela 3 - Desempenho das programações na avaliação LRSS **77**
Tabela 4 - Desempenho das programações na avaliação LRSR **77**
Tabela 5 - Comparação do tempo médio de uso da amplificação nas diferentes programações **78**
Tabela 6 - Evolução de P2 obtida com a avaliação da REAR, nos retornos após adaptação **79**
Tabela 7 - Evolução do desempenho de P2 na avaliação do LRSS **80**
Tabela 8 - Evolução do desempenho de P2 na avaliação do LRSR **80**
Tabela 9 - Evolução das habilidades auditivas com o uso de P2 ..... **81**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **15**
2 REVISÃO DE LITERATURA **21**
2.1 PERDA AUDITIVA E ENVELHECIMENTO **23**
2.2 SELEÇÃO E VERIFICAÇÃO DO BENEFÍCIO DO AASI **25**
2.2.1 A evolução e aplicação dos métodos prescritivos no processo de seleção dos AASIs **28**
2.2.2 Protocolo de verificação dos AASIs e medidas com microfone sonda **38**
2.3 PERCEPÇÃO DE FALA EM IDOSOS **43**
2.4 QUESTIONÁRIOS DE AUTOAVALIAÇÃO E RESTRIÇÃO DE PARTICIPAÇÃO **47**
3 PROPOSIÇÃO **53**
3.1 OBJETIVO GERAL **55**
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS **55**
4 CASUÍSTICA E MÉTODOS **57**
4.1 SELEÇÃO DA CASUÍSTICA **59**
4.2 AVALIAÇÕES **60**
4.2.1 Ambiente **60**
4.2.2 Materiais **60**
4.2.3 Métodos **62**
4.2.3.1 Etapa 1 ..... **64**
4.2.3.1.1 Seleção dos aparelhos de amplificação sonora individuais **64**
4.2.3.1.2 Programação dos aparelhos de amplificação sonora individuais **65**
4.2.3.1.3 Medidas de verificação dos aparelhos de amplificação sonora individuais **67**
4.2.3.1.4 Avaliação da percepção de fala – *Hearing in Noise Test* (Teste HINT) **68**
4.2.3.1.5 Aplicação do questionário *Client Oriented Scale of Improvement* (COSI) **69**
4.2.3.2 Etapa 2 ..... **69**
4.2.3.2.1 Adaptação dos AASIs **69**
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS **70**

5 RESULTADOS **73**
6 DISCUSSÃO **83**
7 CONCLUSÕES **93**
REFERÊNCIAS **97**
ANEXOS **109**

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A terceira idade é considerada uma fase da vida em que são observadas muitas barreiras, mas também muitos avanços nas tecnologias assistivas a essa população, que ao passar dos anos, têm aumentado sua expectativa de vida, participando de maneira mais ativa com relação às questões sociais e políticas, com engajamento inclusive no mercado de trabalho.

Contudo, é uma etapa demarcada por inúmeras limitações decorrentes do processo de envelhecimento contínuo, deparando-se com degenerações funcionais e estruturais, ocasionando prejuízos observados nas situações de interação do idoso com o meio em que vive.

De maneira semelhante ocorre com o sistema auditivo, importante via sensorial que correlaciona o indivíduo com o mundo exterior, proporcionando experiências únicas e individuais, que dependem não somente da integridade das vias auditivas, mas também das funções de escuta interligadas ao processamento da informação recebida, promovendo seu entendimento.

As perdas auditivas em idosos, comumente apresentam caráter progressivo, tendo como principal etiologia a presbiacusia, atingindo aproximadamente 30% na população acima de 65 anos. Além da própria limitação, é importante considerar outros fatores que podem comprometer ou inviabilizar a relação deste com o ambiente, coexistindo variáveis psicológicas e sociais, geralmente observadas quando existe a restrição de participação desencadeada pela limitação auditiva (PAIVA et al., 2011).

Com o objetivo de contemplar essas questões, são propostos protocolos para avaliação não somente de situações de escuta ou ainda, para mensurações de performance do aparelho de amplificação sonora individual (AASI) e do paciente, mas também para obter sua percepção a respeito do desempenho rotineiro com o uso da amplificação, apontando dificultadores e facilitadores nesse processo.

Dessa forma, entende-se que, durante as avaliações, o indivíduo deve ser capaz de relatar as situações previamente descritas. Contudo sabe-se que o idoso também tem o declínio de outras funções conjuntas, a exemplo das funções

cognitivas, sendo incapaz por inúmeras vezes de descrever situações ou ainda, fazer correlações, desencadeando barreiras no processo de seleção e adaptação dos aparelhos de amplificação sonora individual, que dependem de uma reflexão individual sobre sua limitação auditiva.

Para elucidar essas questões, emergiu a necessidade de reflexão a respeito de novas abordagens, que permitissem uma adaptação fidedigna e individual, mesmo sem a colaboração do idoso. Uma temática recentemente estudada com os avanços em reabilitação auditiva é a individualização das avaliações, trazendo novas perspectivas, equipamentos e protocolos diferenciados, desenvolvidos com o intuito de otimizar o processo (VERAS, 2003; BARALDI; ALMEIDA; BORGES, 2007; SILVA et al., 2014).

Atualmente, os procedimentos de diagnóstico e intervenção, juntamente a preocupação em suprir as necessidades auditivas individuais, norteiam as avaliações (subjetivas e objetivas) para que sejam garantidos todos os aspectos necessários para uma adaptação satisfatória. Os mesmos devem ser envolvidos na seleção e verificação dos AASIs, avaliando as características físicas e eletroacústicas que representam a dinâmica do conjunto (ZANDAVALLI; CHRISTMANN; GARCEZ, 2009).

Essa abordagem diferenciada tem apresentado resultados positivos em idosos, considerando as particularidades da dinâmica da orelha em relação às características do som incidente, sendo inviável, portanto, a aplicação de valores médios pré-estabelecidos (WALSH; DEMKOWICZ; CHARLES, 2004).

Contudo, a mesma envolve mensurações que dependem de normatizações. A exemplo, pode-se mencionar as medidas realizadas em orelha real, a utilização dos métodos prescritivos *National Accoustical Laboratories* (NAL) e *Desired Sensation Level* (DSL) em suas últimas versões (NAL-NL2 e DSL[i/o] v5.0) que abrangem algumas particularidades anteriormente não previstas no processo de seleção e verificação dos AASIs (BAGATTO et al., 2005; SEEWALD et al., 2005; SCOLLIE, 2006a; POLONENKO et al., 2010; KEIDSER et al., 2011).

Complementando as avaliações de desempenho, também são contempladas as situações de escuta rotineiras por meio de ferramentas como o HINT Brasil, que verificam as barreiras auditivas presenciadas em situações de silêncio ou ruído (SBOMPATO et al., 2015).

Concluindo o protocolo de avaliação, a satisfação e opinião do indivíduo são importantes, e, portanto consideradas no processo de reabilitação, sendo analisadas por meio de questionários de autoavaliação ou ainda a respeito de restrição de participação, como o *Client of Oriented Scale of Improvement* (COSI) que avalia o benefício subjetivo e a dinâmica do processo de adaptação do AASI, através de suas experiências cotidianas e a habilidade auditiva final após o uso consistente da amplificação (COX; ALEXANDER, 1999; ZELSKI, 2000; ANDRADE; BLASCA, 2005).

Considerando a importância das inovações no processo de seleção e verificação dos AASIs em adultos e idosos, é importante salientar que suas aplicações têm demonstrado resultados positivos, reforçando a importância na individualização dos procedimentos que permeiam o processo de adaptação do idoso.

Assim, este estudo vem corroborar com uma proposta de mensuração e avaliação, que contemple as particularidades inerentes a população idosa, mas, principalmente, a cada indivíduo, por meio de um direcionamento na seleção, verificação e adaptação dos AASIs, englobando os aspectos auditivos (físicos e eletroacústicos) e não auditivos (psicológicos e sociais), com o intuito de minimizar os prejuízos ocasionados por essa privação sensorial, culminando na melhora da qualidade de vida.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PERDA AUDITIVA E ENVELHECIMENTO

A audição é uma das principais vias sensoriais que comunica o indivíduo com o meio em que vive, desempenhando um importante papel na comunicação humana, promovendo o processamento das informações. No entanto, alguns acometimentos comprometem essa via de comunicação, de maneira que o portador dessa dificuldade pode desenvolver prejuízos em sua comunicação (MUSIEK; RINTELMANN, 2001).

As perdas auditivas podem ser originadas em qualquer momento da vida, e ter etiologias variadas, sendo ocasionadas por vírus, bactérias, doenças autoimunes, fatores alérgicos, vasculares, neurológicos ou ainda por doenças degenerativas (VIEIRA; MANCINI; GONÇALVES, 2010).

Dentre os fatores mais comuns na incidência das perdas auditivas, destaca-se o processo de envelhecimento, em que ocorre a degeneração das estruturas e dos processos fisiológicos que ocorrem no ser humano (FROTA, 2003).

Essa transformação ocorre de maneira semelhante com a orelha, especificamente em sua porção externa que é o órgão de ressonância, na qual incide a onda sonora mecânica que percorre as demais estruturas auditivas por meio de vibração. No adulto, essa estrutura é descrita como um tubo cilíndrico levemente sinuoso, de aproximadamente 2 cm^3. Uma vez constituído essencialmente por pele, cartilagem e uma porção óssea mais interna, com o avanço da idade, ocorre a rigidez do canal conjuntamente ao colabamento do mesmo, por conta da flacidez da pele que o reveste, refletindo diretamente no comportamento da orelha em relação à incidência e vibração da onda sonora (SILVA et al., 2014).

O declínio das funções auditivas tem seu início por volta dos 50 anos, sendo que 23% da população entre 65 e 75 anos apresenta perda auditiva relacionada à idade, aumentando para 40% a partir dos 75 anos (VILARES et al., 2005).

A diminuição na vibração do som incidente decorrente do conjunto de variáveis que permeiam o envelhecimento auditivo, ocasiona a etiologia da presbiacusia, que se caracteriza, com o decorrer da idade, por uma perda auditiva

neurossensorial (cujos limiares aéreos e ósseos apresentam-se rebaixados e acoplados ou ainda com diferença de até 10 dB), bilateral, com caráter progressivo, de grau leve a severo com configuração descendente, ocorrendo o rebaixamento dos limiares tonais em altas frequências. Por consequência, ocorre o rebaixamento do índice de reconhecimento de fala, com imitanciometria e timpanograma sem alterações, podendo haver presença ou ausência dos reflexos estapédicos (MUSIEK; RINTELMANN, 2001; FROTA, 2003; GATES; MILLS, 2005; LAPLANTE-LÉVESQUE; HICKSON; WORRAL, 2012).

Desta forma, é justificável a queixa e dificuldade de compreensão da fala em situações ruidosas sendo, portanto, necessárias avaliações relacionadas a estes aspectos (HENRIQUES; MIRANDA; COSTA, 2008).

As perdas neurossensoriais são ocasionadas pela deterioração progressiva dos cílios das células auditivas, que, com o decorrer dos anos torna o sistema auditivo paulatinamente mais frágil. Esse processo pode decorrer de traumas ou excesso de exposição ao ruído, seja no lazer ou em ambiente de trabalho. Também pode ser desencadeada devido a patologias como caxumba, meningite, rubéola gestacional, doenças do sistema nervoso e doença de *Meniére*. Além disso, pode ser desencadeada pelo uso de medicações como antibióticos (PERDA..., c2018).

Tendo em vista a evolução da dificuldade auditiva conforme o rebaixamento dos limiares, são levantadas possibilidades de configurações audiométricas dentre as perdas auditivas neurossensoriais, considerando as particularidades físicas e eletroacústicas que podem originar diferentes características nas mesmas (SILMAN; SILVERMAN, 1997).

A partir disso, Hannula et al. (2011), enumeram os tipos de curvas audiométricas existentes, sendo descritas curvas de configuração horizontal (cuja média entre as frequências que compreendem 250 e 500 Hz, 1.000 e 2.000 Hz e 4.000 e 8000 Hz deve ser igual ou com diferença inferior a 15 dB), descendentes (cuja média entre as frequências que compreendem 500 e 1.000 Hz devem diferir entre 5 e 19 dB da média das frequências que compreendem 4.000 e 8.000 Hz), abruptas (cuja média entre as frequências que compreendem 500 e 1.000 Hz devem diferir ao menos 30 dB da média das frequências que compreendem 4.000 e 8.000 Hz), ascendentes (cuja média entre as frequências que compreendem 250 e 500 Hz deve ser maior ao menos em 15 dB, do que a média das frequências que compreendem 3.000 e 8.000 Hz) e

não especificadas, cujas características de configuração não se enquadram nas demais curvas descritas.

Além dos aspectos auditivos, coexistem outros fatores de origem comportamental como o isolamento, devido à dificuldade de socialização e a depressão, devido ao próprio isolamento, mas também ao estereótipo da deficiência auditiva, que, além de impactar auditivamente, traz consigo o estigma social (MARINI; HALPEN; AERTS, 2005; MURPHY; DANEMAN; SCHNEIDER, 2006; ZAZOVE et al., 2006).

Dessa forma, acredita-se que o indivíduo deve ser assistido por uma equipe multiprofissional, refletindo conjuntamente todos os aspectos envolvidos. Portanto, profissionais como os otorrinolaringologistas, psicólogos e principalmente fonoaudiólogos devem trabalhar trilhando uma visão holística do paciente, ou seja, atendendo a todas suas necessidades, tornando-se agentes facilitadores do uso da amplificação, favorecendo situações de comunicação (TURNER, 1998; CAMPOS; RUSSO; ALMEIDA, 2003; FIFER; REES, 2007).

Destacam-se ainda, algumas barreiras sociais envolvidas no uso dos AASIs, no que tange ao acesso a esses dispositivos. A falta de recursos, mas, principalmente, conhecimento, faz com que o número de usuários seja reduzido, por conta do alto custo, quando adquirido com recurso próprio (SILVA; SCHARLACH, 2015).

No Brasil, os programas em saúde auditiva credenciados ao Ministério da Saúde concedem os AASIs a partir da necessidade, havendo disponibilidade, posteriormente a uma criteriosa avaliação. Assim, as situações acima descritas visam não somente minimizar as dificuldades auditivas, mas também, a promoção da qualidade de vida, educação e prevenção de danos, culminando na autonomia do indivíduo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

2.2 SELEÇÃO E VERIFICAÇÃO DO BENEFÍCIO DO AASI

O processo de seleção dos AASIs emergiu da necessidade em selecionar as características físicas e eletroacústicas dos mesmos, sendo seu protocolo constituído por procedimentos de escolha dos AASIs, confecção dos moldes auriculares, decisão

de adaptação mono ou binaural, processamento do sinal, tipo de amplificação, características acústicas e questões estéticas (ZANDAVALLI; CHRISTMANN; GARCEZ, 2009).

Para nortear a elegibilidade dessas questões, uma anamnese realizada adequadamente é essencial, pois, além das questões auditivas, avalia fatores como expectativa e estética. Assim, são consideradas questões de saúde geral, bem como antecedentes familiares, questões sociais, a acuidade motora ou de outras vias sensoriais como a visão, além das necessidades auditivas propriamente ditas. Com o intuito de otimizar as situações de escuta, é fundamental que seja realizado nessa etapa também o teste domiciliar, sendo selecionados parâmetros referentes ao processamento do sinal, além do ganho, saída máxima e compressão, que devem ser vivenciados com o objetivo de tornar o indivíduo experiente em situações de escuta cotidiana, sendo capaz de discorrer a respeito dos aprimoramentos e ajustes necessários (IWAHASHI et al., 2011).

Acerca dessas questões, o fonoaudiólogo deve ter como meta, ainda que em fase inicial, considerar a redução da desvantagem ou ainda, da restrição de participação. Contudo, sua análise não deve permanecer restrita aos procedimentos clínicos, mas às situações rotineiras evidenciadas. Além disso, coexistem fatores psicossociais que devem ser abordados, sendo de competência do profissional, contemplar essas questões já no processo de seleção (CAMPOS et al., 2014).

Os aspectos motivacionais e cognitivos também ocasionam grande impacto, ainda que os aspectos clínicos e eletroacústicos sejam ideais. A exemplo, são descritas situações de não adesão ao uso da amplificação por motivos estéticos e estigmatizadores (CAMPOS et al., 2014).

Esse pensamento tem se modificado conforme o avanço das tecnologias relacionadas, no entanto, os aspectos básicos que devem ser contemplados, ainda permanecem os mesmos. As transformações que ocorreram em meio a esse conjunto de variáveis, reportam-se principalmente às tecnologias contidas nos AASIs, que atualmente possuem circuitos avançados, com características específicas, que podem ser observadas por meio dos aspectos acima descritos. Assim, Abrahão descreve um breve histórico da evolução da tecnologia dos AASIs até os dias atuais (ABRAHÃO, c2018).

Os primeiros AASIs descritos foram desenvolvidos a partir das trombetas auditivas (1830), evoluindo posteriormente para os tubos de conversação (1860), aurículas (1880) e aparelhos de inserção auricular (1890). Com o advento da energia elétrica, foram desenvolvidos os primeiros aparelhos com microfone de carbono (1920), para sua utilização também no telefone, por meio de modulação de corrente elétrica (ABRAHÃO, c2018).

Entre as décadas de 50 e 80, estes foram aperfeiçoados para a redução da bateria interna, sendo posteriormente desenvolvidos os primeiros AASIs *Behind the Ear* (BTE) abrangendo as perdas auditivas de grau severo, limitação anteriormente não prevista nos sistemas de amplificação, além do uso binaural independente (COLN, 1979).

A partir de então, foi desenvolvida a tecnologia analógica, que ainda possuía grandes entraves, como a regulagem manual, sendo extinto seu uso após o desenvolvimento das versões digitalmente programáveis (LIPPMANN; BRAIDA; DURLACH, 1980).

Segundo Cudahy e Levitt (1994) e Levitt (2007), a vantagem dos AASIs de tecnologia totalmente digital em detrimento dos analógicos incluiu a redução do ruído digital devido à superioridade no processamento do sinal de entrada, cancelamento de *feedback* digital, microfones direcionais combinados com multicanais de processamento do sinal e modalidades de processamento com controles que codificavam a maneira como os AASIs deveriam ser prescritos e adaptados.

A partir da evolução e da miniaturização dos circuitos contidos nos AASIs, foram disponibilizados os aparelhos *In the Ear* (ITE), os *In the Canal* (ITC) e os *Complete in the Canal* (CIC), com seu circuito embutido na cápsula rígida do AASI que permanece todo inserido na orelha do usuário, diferentemente dos modelos anteriores, que possuíam molde auricular flexível acoplado ao circuito que permanecia fora da orelha do paciente (LEVITT, 2007).

Embora descritas, as evoluções tecnológicas que permeiam o processo de seleção, dependem da escolha adequada dos AASIs relacionados às necessidades dos indivíduos, sendo fundamental do processo de habilitação e reabilitação auditiva (CAMPOS; RUSSO; ALMEIDA, 2003).

Posteriormente à escolha dos aparelhos, são selecionados os métodos prescritivos norteadores do protocolo de avaliação, garantindo a padronização e fidedignidade dos dados inseridos e processados pelos circuitos internos dos AASIs.

2.2.1 A evolução e aplicação dos métodos prescritivos no processo de seleção dos AASIs

Conjuntamente a evolução das tecnologias inseridas nos AASIs, também foi necessária a evolução dos protocolos de seleção e verificação, tendo em vista as especificidades contempladas na adaptação dos mesmos.

Segundo Beck, Moodie e Speidel (2007), os métodos prescritivos mencionados em sua ordem cronológica, demonstram mudanças significativas na evolução dos AASIs, sendo eles: Lybarger'sHalf Gain Rule (1944, 1963); NAL (1976); Shapiro (1976); Berger (1977); CID (1978); Berger (1980); LGOB (1989); POGO (1983); NAL-R (1986); POGO II (1988); NAL-RP (1991); DSL3.1 (1992); Fig6 (1993); IHAFF (1995); DSL v4.1 (DSL[i/o]; 1995); ScalAdapt (1996); NAL-NL1 (1999) e DSL v5.0 (2005).

As primeiras prescrições com a tentativa de contemplar as características audiológicas dos usuários datam de 1920, sendo que em 1936 foram descritos estímulos de fala, que emergiram da necessidade em verificar a adequação da amplificação. Watson e Knudsen (1940) sugeriram verificação por frequência, objetivando o maior ganho possível com maior conforto.

A partir de 1944, Lybarger desenvolveu a regra do meio-ganho, apontando que o ganho ideal seria o equivalente à metade do valor total da perda auditiva selecionada (LYBARGER; 1963). Já Raymond Carhart (1946) propôs a testagem de diversos AASIs, sendo considerado aquele com maior audibilidade em situações de silêncio e ruído, além do melhor conforto auditivo.

No início da década de 1960, foram necessários estudos comparativos, emergindo grupos divergentes, no que tange à tecnologia desenvolvida, mas também, nas ideologias quanto à confiabilidade das metodologias comparativas (WALDEN et al., 1983; HUMES, 1996).

No entanto, somente a partir dos anos 90, juntamente com a evolução tecnológica dos AASIs, a complexidade dos circuitos e características eletroacústicas sugeriram a necessidade do aprimoramento de metodologias validadas em seu protocolo de avaliação. Dessa maneira foram desenvolvidos os métodos prescritivos, cujo objetivo era otimizar o processo, limitando a subjetividade e, consequentemente, reduzindo a margem de erros nessas avaliações. Essa padronização envolvia ganho, saída máxima e resposta de frequência, priorizando o maior número possível de informações acústicas a ser recebida em termos de inteligibilidade, reduzindo o número de intervenções necessárias (COLLEGE OF AUDIOLOGISTS AND SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGISTS OF ONTARIO, 2000; VALENTE et al., 2006).

As abordagens prescritivas são utilizadas como norteadoras de um protocolo a ser seguido. Os dois métodos prescritivos atualmente utilizados na prática clínica em suas últimas versões, são os métodos NAL-NL2 e DSL m[i/o] v5.0, no entanto, de acordo com a literatura, ainda existem outros métodos cuja preferência dos usuários ainda é significativa. Isso provavelmente está correlacionado ao momento da adaptação, ou seja, em situações iniciais a probabilidade de que o ouvinte opte por um ganho menor é grande, mas, a longo prazo a tendência é de que o mesmo permaneça adaptado com os ganhos prescritos por regras mais otimizadas (ABRAMS et al., 2012).

Nesse aspecto, destacam-se os métodos prescritivos *National Acoustic Laboratories – Non-Linear* 1 (NAL-NL1), *National Acoustic Laboratories – Non-Linear* 2 (NAL-NL2), *Desired Sensation Level* v5 (DSL [i/o] v5.0a), os quais serão descritos abaixo, por meio de um breve histórico (SCOLLIE et al., 2005; KEIDSER et al., 2011).

O método NAL foi desenvolvido por Harvey Dillon juntamente à divisão de pesquisa australiana *National Acoustical Laboratories*, em 1986, com uma nova proposta avaliação de ganho e resposta de frequência a partir de limiares tonais, uma vez que, de acordo com estudos realizados previamente, os protocolos não respondiam ao objetivo proposto de amplificação de todas as faixas de frequências de fala. Por meio de seus estudos, o mesmo constatou que a melhor fórmula deveria ser desenvolvida baseada nos audiogramas dos indivíduos, prescrevendo ao final, a proposta de adaptação individual (BYRNE; DILLON, 1986).

Norteado por essa análise, foi desenvolvido o primeiro método prescritivo NAL, a variação NAL-R, cujo objetivo era amplificar a fala de forma que todas as

bandas de frequência contribuíssem igualmente para a sensação da *loudness*, sendo consideradas modificações para os ouvintes com perda auditiva severa a profunda. Atualmente é utilizada em perdas auditivas neurossensoriais e condutivas, leves a moderadas e, também, em perdas auditivas descendentes acentuadas, promovendo ganho de 10 dB em 500 Hz e de 3 a 4 dB em 3 e 4 KHz (BYRNE; DILLON, 1986).

A interface proposta pelo método NAL-R, teve como objetivo produzir todas as bandas de fala com uma *loudness* equalizada. Para indivíduos com deficiência auditiva profunda, pesquisas com amplificação linear mostraram a necessidade de uma saída sistemática e equalizada, uma vez que as bandas de frequências altas são mais fracas do que as outras, devido à contribuição diminuída das mesmas para a inteligibilidade, mesmo quando a informação respectiva é audível. Esta saída da equalização da *loudness* foi a base do procedimento de prescrição do método prescritivo NAL-RP (BYRNE; DILLON, 1986; BYRNE; PARKINSON; NEWALL, 1990).

Portanto, a partir do aprimoramento do método prescritivo NAL-R, foi originada a variação NAL-RP, com alguns diferenciais, oferecendo maior ganho para perdas severas e profundas, além do acréscimo de 10 dB no cálculo de perdas auditivas com médias acima de 60 dBNA (BYRNE; PARKINSON; NEWALL, 1990).

Com a criação de AASIs não-lineares, foi sugerido o desenvolvimento de uma versão mais conhecida como método NAL-NL1. Sua utilização objetiva a maximização da inteligibilidade de fala, quando todas as frequências forem percebidas com a mesma sensação de intensidade. Além disso, considera o número de canais do AASI e reduz o ganho em adaptações bilaterais, gerando diferentes ganhos para sons de intensidades fracas, médias e fortes. Dessa forma, esse método prescritivo apresenta percepção de fala de maneira similar a um ouvinte sem a privação auditiva (DILLON, 2001b).

A partir de novos estudos, começou a ser desenvolvido um *upgrade* do método NAL-NL1, originando a variação NAL-NL2, aplicada, também em adaptações monoaurais. Os estudos constataram que a mesma, não apresenta bons resultados para perdas auditivas binaurais de grau leve a moderado, quando comparada ao método prescritivo NAL-NL1. De acordo com os autores, o NAL-NL2 apresenta maior taxa de compressão e maior ganho em baixas (250 e 500 Hz) e altas frequências (6.000 e 8.000 Hz), com relação à NAL-NL1, que apresenta maior ganho nas frequências médias (1.000 a 4.000 Hz). Assim, quando utilizada em perdas binaurais,

os pacientes com perdas maiores (severa e profunda) e que necessitam de quantidade de som, se beneficiam com o método prescritivo NAL-NL2, em detrimento do NAL-NL1 que demonstra melhor ganho e inteligibilidade de fala em perdas menos acentuadas (KEIDSER et al., 2011).

A metodologia empregada pelo método NAL-NL2 objetiva maximização de inteligibilidade de fala com a equalização da *loudness* equivalente a um ouvinte normal. A resposta esperada varia em função do ganho por frequência em cada intensidade. Portanto espera-se uma inteligibilidade melhor, uma vez que os algoritmos contidos nas programações equalizam a *loudness*, proporcionando ganho, prevenindo desconforto auditivo (KEIDSER et al., 2011).

Sua perspectiva de adaptação tem proposta de ajustes para diferentes idiomas, velocidade de compressão, idade, gênero, experiência com amplificação e uso mono ou binaural. Esses parâmetros considerados são de extrema importância e devem ser considerados na prescrição e adaptação dos AASIs, para uma proposta com maior individualização (KEIDSER et al., 2011)

Por sua vez, a normativa proposta pelo método *Desired Sensation Level* (DSL) foi desenvolvida por Seewald na Universidade Ocidental de Ontário (Canadá), em 1979. Inicialmente desenvolvido para a população pediátrica, suas versões atuais contemplam a toda a população, independente de gênero e idade ou mesmo das diferentes configurações de perda auditiva (SCOLLIE et al., 2005).

Sua premissa foi restabelecer a percepção da *loudness* como a de um ouvinte normal, com menor desconforto em uma ampla faixa de audibilidade. Suas versões recentes contemplam ainda fatores como situações de escuta e dinâmica das orelhas dos indivíduos (POLONENKO et al., 2010; DWORSACK-DODGE, 2013).

Incialmente, o método DSL foi estudado e desenvolvido com a finalidade de realizar o ajuste eletroacústico, como as características de frequência e ganho, para que a fala uma vez amplificada fosse audível, com a maior gama de frequência possível, sem gerar desconforto**.** O método DSL 3.0 se originou em 1991, com sua versão digitalmente programável, ainda restrito à população pediátrica (SEEWALD; ROSS; SPIRO, 1985; SEEWALD; STELMACHOWICZ; ROSS, 1987).

Em 1995, foi desenvolvido o *Desired Sensation Level Multiple Input/Output* (DSL [i/o]), com ajustes de entrada e saída aprimorados em 1997, a partir das versões

4.0 e sequencialmente, a versão mais atual, 4.1. A partir desse aprimoramento, foram desenvolvidos alvos prescritivos para AAISs não-lineares, aplicando as informações sobre a *loudness* e um ajuste curvilíneo, mapeando os níveis de entrada, atingindo os níveis de saída por frequência de maneira mais específica (ROSS; SEEWALD, 1988; SEEWALD; ROSS, 1988).

O DSL [i/o] é uma prescrição de entrada/saída, e, portanto, prescreve um gráfico de entrada/saída em cada frequência que permite calcular razões de compressão. Isso se manteve no método DSL m[i/o], assim como os demais elementos que constituem o gráfico de entrada/saída, sendo eles a expansão linear, *Wide Dynamic Range Compression* (WDRC) e limitação (SCOLLIE, 2006a).

A partir de então, o método DSL [i/o] v5.0 começou a ser utilizado na população adulta, ainda em fase inicial, uma vez que os aparelhos auditivos não-lineares foram absorvidos no mercado de maneira generalizada. Além disso, o avanço do método permitiu que seus testes e instrumentos de programação fossem mais acessíveis à prática clínica (SCOLLIE et al., 2005).

Mediante pesquisas, foi possível observar a necessidade em aprimorar o método novamente, uma vez que os adultos de maneira geral, ainda optavam por métodos alternativos que fornecessem menos ganho do que o proposto pelo DSL, com reconhecimento de fala satisfatório, devido à *loudness* superestimada (ALCÁNTARA; MOORE; MARRIAGE, 2004; SMEDS, 2004).

Mesmo com sua atualização, a última versão DSL v4.1 passou a ser amplamente estudada, sendo apontados algumas dificuldades e necessidades no aprimoramento do método, dentre eles a aplicação de um algoritmo direcionado a adultos, sendo desenvolvido a partir disso, ao final da década de 1990, a versão DSL [i/o]v5.0 (SCOLLIE, 2006a).

O método DSL [i/o]v5.0, foi desenvolvido a partir da necessidade do processamento de compressão, para atingir os objetivos de proporcionar audibilidade e *loudness* confortáveis. Sua faixa de entrada foi limitada a partir de 20 dBNA para ouvintes adultos com deficiência auditiva adquirida, demonstrando-se superior à estratégia de normalização da versão anterior, proporcionando menor ganho prescrito e menor razão de compressão para todos os níveis de entrada e saída (MOODIE et al., 2006).

Essa nova normativa também apresenta uma série de correções, como no caso das perdas condutivas, oferecendo maior ganho e saída máxima com menor compressão, nas adaptações bilaterais, com redução de 3 dB em cada orelha e algoritmo de redução de ruído, com limiar de compressão ligeiramente mais alto e menor ganho.

Moodie et al. (2006) estudaram os níveis preferenciais de escuta de um adulto em analogia ao método DSL [i/o]v5.0, sendo observado que o método fornece alvos que se aproximam da realidade do ouvinte usuário de AASI em nível de conversação e rotina diária, quando comparado à sua versão anterior.

Os protocolos existentes atualmente foram baseados na regra de prescrição DSL, fundamental para a prescrição dos parâmetros eletroacústicos dos AASIs, considerando fatores como idade, etiologia da perda auditiva, característica da compressão, campo dinâmico e relação sinal/ruído (SCOLLIE et al., 2005; SCOLLIE, 2006a).

Com o avanço do método, acompanhando e desenvolvimento tecnológico dos AASIs, sua programação tornou-se mais minuciosa, acomodando recursos como os valores de *Real Ear to Coupler Difference* (RECD) obtidos, compressão multicanal e expansão dinâmica, proporcionando audibilidade com maior conforto auditivo (SCOLLIE, 2006a).

Com o avanço das tecnologias e inovações dos métodos prescritivos, as variações atualmente utilizadas (NAL-NL2 e DSL [i/o]v5.0), divergem consideravelmente de suas versões anteriores. A exemplo são enumeradas questões como o ganho prescrito, além do fato de que o método DSL anteriormente era direcionado à população pediátrica e o método NAL era aplicado a adultos e idosos, justamente pelo ganho excessivo contido no primeiro método (JOHNSON; DILLON, 2011).

Além dessas diferenças entre os métodos, deve-se salientar que o método DSL proporciona inicialmente, menor distorção dentro da área dinâmica de audibilidade do indivíduo, considerando sob esse prisma, que o método NAL pode ser prejudicial em casos de perdas auditivas com regiões de zonas mortas, proporcionando maior distorção e menor audibilidade (JOHNSON; DILLON, 2011).

Johnson e Dillon (2011) realizaram uma análise matemática demonstrando que ambos os métodos fornecem para adultos uma *loudness* global comparável, para intensidade média de fala de 65 dBNA, em um grupo de cinco perdas neurossensoriais. Nessa análise, os métodos também forneceram uma audibilidade provável de fala comparável, em situações de silêncio e ruído.

De maneira semelhante, foi realizada a análise da abordagem dos métodos na população pediátrica, sendo observado maior audibilidade provável com NAL-NL2 e maior audibilidade em altas frequências com DSL v5.0. Esta última tende a oferecer maior ganho em altas frequências, mas em perdas maiores não se espera que essa audibilidade contribua para a inteligibilidade de fala do ouvinte (JOHNSON, 2013).

Mediante os achados, um grupo australiano realizou uma revisão sistemática de todos os estudos em relação a comparação dos métodos, sendo observado que em crianças, a maior audibilidade ocorre com a versão DSL v5.0 em baixas intensidades, ainda que com maior *loudness*, ocorrendo o oposto com o método NAL-NL2. No entanto, foi constatado efeito mínimo de audibilidade entre os métodos, com o agravante de que saídas mais altas, como proposto pelo método DSL, podem ocasionar alterações, temporárias ou permanentes do limiar de audibilidade dos indivíduos (CHING et al., 2013a, 2013b).

Outros autores apontaram ainda, variações importantes entre os métodos, que são inseridos nos softwares das empresas, sendo analisado o ganho real obtido na mensuração com microfone sonda, programado primeiramente com NAL-NL2 (usuário experiente e adaptação bilateral). Estes apontaram diferenças estatisticamente significativas entre as saídas prescritas pelos fabricantes e pelo equipamento de verificação, sugerindo ganho reduzido em baixas intensidades de entrada acima de 2.000 Hz, com maior ganho em frequências médias e baixas e menor razão de compressão, diferentemente do que ocorre com o método DSL v5.0 que fornece maior ganho em frequências altas, com menor razão de compressão para essas frequências, proporcionando melhor audibilidade e menor desconforto (SMEDS et al., 2015).

Assim, foi constatado que o profissional não deve utilizar a versão do algoritmo que está inserida no software dos fabricantes, mas deve executar a verificação em orelha real e realizando ajustes necessários (SMEDS et al., 2015).

Os métodos proprietários também vêm convergindo entre si e com os métodos genéricos. Ao avaliar softwares de empresas entre 1998 e 2013 por meio do ganho de inserção estimado, os pesquisadores mostraram que os algoritmos proprietários estão mais semelhantes e mais próximos daquilo que as regras prescrevem. Estes sugerem que a evolução mais nítida para todos os métodos (genéricos e proprietários) é a redução, ao longo do tempo, do ganho prescrito (SMEDS et al., 2015).

Menegotto (2016), comprovou uma grande variabilidade nas características das curvas geradas pela análise dos métodos proprietários, considerando que algumas acompanham o traçado do método NAL-NL2, mas que, uma em particular fica bem abaixo das outras. Outra constatação é de que, se essa prescrição for considerada para um sinal de fala em 65 dBNA, o algoritmo do fabricante identificado como “E” não prescreve ganho até 500 Hz, o que pode resultar em uma audibilidade reduzida em regiões importantes para o reconhecimento de fala.

Além de todos esses fatores analisados, existe uma temática que vêm se destacando entre os métodos prescritivos mais atuais, no que tange à preocupação com a individualização das prescrições dos AASIs, que se trata do uso da RECD (SILVA et al., 2014).

Durante muitos anos, o método DSL preconizou o uso das medidas RECD na população pediátrica, por ser uma mensuração direta que contemplada os fatores envolvidos em orelha real, de maneira rápida e objetiva, diminuindo a margem de erro e o tempo de realização das mensurações, tendo em vista a colaboratividade deste perfil populacional na realização de exames audiológicos (SCOLLIE et al., 2005, SCOLLIE, 2006a).

O protocolo de amplificação pediátrica proposto pela Academia Americana de Audiologia em 2003, propõe o seu uso nessa população, pois fornece de maneira precisa as propriedades físicas e acústicas da orelha mensurada de maneira válida e confiável. Sua medida é individual e importante para fornecer alvos prescritos consistentes durante o processo de seleção e verificação dos AASIs (BECK; MOODIE; SPEIDEL, 2007; GABBARD; SCHRYER, 2008).

A partir do desenvolvimento do método NAL-NL1, foi possível a mensuração da RECD em adultos, utilizada para calcular a resposta do acoplador de 2 cc proposta

pela REAR. Não sendo possível a obtenção da resposta em orelha real, esses valores médios são prescritos pelo software, por meio dos dados fornecidos no banco de dados, sendo realizado também posteriormente pelo DSL [i/o] (SCOLLIE, 2007).

Atualmente, a medida da RECD é utilizada não somente como uma medida de análise comparativa nos métodos atuais, mas sim, como proposta de protocolo ainda pouco desenvolvido, porém, com alguns resultados positivos considerando a evolução dos próprios métodos em relação a abordagem centrada no indivíduo. De fato, a RECD é uma medida pessoal e intransferível, importante para orelhas que se desviam das características médias e dos valores prescritos propostos pelos softwares (SILVA et al., 2014).

De maneira geral, a prescrição ideal contempla o que seria mais adequado a perda auditiva do indivíduo. Assim os ajustes personalizados conforme proposto por meio da mensuração da RECD, teoricamente seria mais adequado uma vez que permite ao clínico ajustar as características de amplificação que forneçam o melhor desempenho para cada caso, de maneira mais eficiente (MENEGOTTO, 2016).

Após o processo de seleção dos AASIs, são realizadas medidas de verificação, utilizadas para fornecer informações precisas quanto ao seu desempenho, por meio de mensurações das características físicas e eletroacústicas dos mesmos. Essas medidas são consideradas objetivas, uma vez que não dependem da colaboração do indivíduo ou de fatores extrínsecos, sendo obtidas as dimensões reais da orelha externa daquele que se pretende adaptar (SILVA et al., 2014).

O processo de verificação se propõe a analisar se os parâmetros selecionados e inseridos nos AASIs atingiram seus objetivos. Para tal, são utilizadas medidas objetivas e subjetivas como parte do processo de avaliação. Entre essas pode-se mencionar as medidas de reconhecimento de fala em campo livre, mapeamento visível de fala amplificada e medidas com microfone sonda (FERRAZ et al., 2014).

A evolução nos protocolos de verificação permite atualmente a realização de mensurações antes desconhecidas ou pouco acessíveis, devido ao seu alto custo ou mesmo, por falta de qualificação profissional para a sua realização. Com o aprimoramento dos métodos de avaliação no processo de seleção e verificação dos

AASIs, foram necessárias mensurações mais específicas e direcionadas a cada paciente (SILVA et al., 2014).

São considerados como parte das avaliações, os procedimentos de verificação por meio das medidas com microfone sonda, que avaliam o nível de pressão sonora (NPS) no Meato Acústico Externo (MAE) do indivíduo, mediante um determinado nível de entrada. As medidas com microfone sonda permitem a visualização do ganho acústico e saída máxima do AASI, além de sua interação com a acústica do molde auricular e com a orelha externa. Krishnamurti e Anderson (2008) reforçam a assertiva de que essas medidas são importantes na verificação da efetividade do AASI e seus circuitos especiais.

Com relação às normatizações necessárias para garantir a fidedignidade dos resultados obtidos, são necessárias algumas recomendações que devem ser seguidas, uma vez que a etapa de verificação deve refletir e comparar o desempenho real em analogia às características previamente prescritas, sendo este controle de extrema importância na adaptação final do paciente. Para sua fidedignidade, o profissional deve garantir que os valores obtidos com AASI, sejam próximos aos alvos prescritos pelo software de programação (FERRAZ et al., 2014).

Outra variável extremamente importante é o ambiente de teste, que em situação ideal deve ser um ambiente acusticamente tratado. Caso esse preparo do ambiente não seja possível, em um ambiente não tratado acusticamente, o nível de ruído ambiental não deve ultrapassar o nível de saída da caixa de som (fonte sonora) (HAWKINS; MUELLER, 1992).

Posteriormente, ao controle de variáveis, são necessários procedimentos de calibração dos equipamentos utilizados, bem como a inspeção do MAE para garantir a inexistência de impedimentos para a realização das mensurações. Além disso deve-se considerar o posicionamento em ambiente de teste e a padronização para inserção do tubo sonda na orelha externa, para que não sejam observadas variações ou erros posteriormente às avaliações (RICKETTS, 2000; DILLON, 2001a; IWAHASHI et al., 2011).

Dessa forma são asseguradas as mensurações dos componentes envolvidos na programação e verificação dos AASIs de maneira segura e sem a possibilidade de viés (DILLON, 2001a).

2.2.2 Protocolo de verificação dos AASIs e medidas com microfone sonda

Dentre os procedimentos que compõe o protocolo de teste das medidas com microfone sonda, propostos pela American Academy of Audiology (2008), são descritas as mensurações da *Real Ear Unaided Gain* / Resposta de Ressonância da Orelha Externa (REUR), *Real Ear Ocluded Gain* / Resposta de Oclusão da Orelha Externa (REOR), *Real Ear Aided Response* / Resposta de Amplificação a Orelha Externa (REAR), *Real Ear Insertion Gain* / Ganho de Inserção da Orelha Externa (REIG), *Real ear saturation response* / Resposta de Saturação da Orelha Externa (RESR) e *Real Ear to Coupler Diference* (RECD).

Essas medidas respeitam a normativas criteriosamente desenvolvidas, para padronizar sua aplicação, garantindo a efetividade e fidelidade dos resultados. Abaixo são descritas as mensurações objetivas, cada uma a qual se reporta.

- REUR: resposta obtida em dBNPS, em função da frequência, captada em um ponto específico no MAE, mediante estímulo sonoro (tom puro) apresentado geralmente entre 65 e 70 dBNPS em campo livre, sem a utilização do AASI, com a inserção do tubo sonda de acordo com as normativas de posicionamento do molde auricular. Essa resposta reflete o comportamento do pavilhão auricular e do MAE, sendo que, a partir da mensuração dos valores absolutos da REUR, é possível obter o valor da REUG, sendo calculada a partir da REUR. A medida da REUG resulta, portanto, da subtração do nível de entrada do estímulo sonoro, em relação ao nível absoluto, mensurado na orelha (SAUNDERS; MORGAN, 2003).
- REOR: resposta obtida em dBNPS, em função da frequência obtida no MAE, mediante estímulo sonoro (tom puro) apresentado geralmente a 65 dB em campo livre com a inserção do molde auricular e o AASI desligado, promovendo a oclusão. Por meio desta medida é obtido o valor da REOG, definido pela diferença entre o nível de entrada do estímulo fornecido e a resposta da orelha ocluída (BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY, 2007).

Acredita-se que essas medidas forneçam valores inferiores à REUR e REUG, uma vez que a oclusão do MAE promove a perda da ressonância natural da orelha externa (ZENKER; ALTAHONA; BARAJAS, 2001).

- REAR: resposta obtida em dBNPS, em função da frequência obtida no MAE, mediante estímulo sonoro de fala, apresentado geralmente a 65 dB em campo livre se for avaliado um AASI com circuito linear, ou ainda, em 3 intensidades (50, 65 e 80 dB), se avaliado um AASI com circuito não-linear. Sua avaliação ocorre com o molde auricular inserido e o AASI ligado. Sua mensuração permite o registro da saída em função da frequência obtida com o AASI ligado em um ponto específico do MAE (BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY, 2007).
- REIG: obtida pela diferença em dB, em função da frequência, dos valores de REAR e REUR mensurados no mesmo ponto do MAE e mesmas condições em campo livre. Como essa medida é dependente das medidas da REUR e da REAR, assim como a medida da REAR, é realizada em uma ou três intensidades, dependendo do AASI avaliado (se linear ou não linear) (HOWARTH; SHONE, 2006).

De acordo com a literatura, a prática do uso da REIG é cada vez menos comum, em vista das características de REUR, que muitas vezes diferem dos padrões considerados típicos nos indivíduos. É importante ressaltar que esta medida é utilizada comumente para equiparação dos *targets* previstos, verificando se o ganho foi alcançado para o método prescritivo proposto (ZENKER; ALTAHONA; BARAJAS, 2001; BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY, 2007).

- RESR: é o NPS em função da frequência em um ponto específico do MAE, com o AASI posicionado na orelha, ligado e com o controle de volume posicionado no máximo ou logo abaixo do ponto onde ocorre a microfonia. O estímulo acústico utilizado deve ser intenso o suficiente para que o AASI opere em sua saída máxima permitindo que esta característica seja ajustada adequadamente. Seu objetivo é determinar a saída máxima dos AASIs, proporcionando o ajuste dos mesmos (HALL; MULLER, 1998).
- RECD: é a diferença entre a orelha real e o acoplador de 2 cc medida pela diferença, específica por frequência, entre o NPS gerado no conduto auditivo externo ocluído e o NPS gerado no acoplador de 2 cc, frente a um mesmo sinal de entrada. Essa medida é obtida em três etapas: (a) medida do nível de pressão sonora de um dado sinal (geralmente uma varredura

de tom puro) em orelha real; (b) a medida do NPS deste mesmo sinal no acoplador de 2 cc e (c) a subtração do valor obtido no acoplador daquele obtido na orelha real (MOODIE; SEEWALD; SINCLAIR, 1994; SEEWALD et al., 2005).

A RECD é uma medida estudada há alguns anos e recentemente inserida na rotina clínica quando são realizadas avaliações em adultos e idosos. Zenker, Altahona e Barajas (2001), refere que até então, essa medida têm sido utilizada extensamente na rotina clínica em crianças, por conta das particularidades intrínsecas a orelha da mesma e que necessitam ser contempladas no processo de seleção e adaptação dos AASIs. De maneira semelhante, acredita-se na mesma abordagem em adultos e idosos, ou seja, ao passo que existem constantes modificações na orelha da criança durante seu desenvolvimento, observa-se algumas modificações que acometem as orelhas dos adultos que também devem ser consideradas, ainda que plenamente desenvolvidas (SILVA et al., 2014).

De acordo com Munro e Howlin (2010), essa medida pode contribuir positivamente no processo de seleção e adaptação em adultos, tendo em vista a possibilidade de mensurar características individuais de ressonância (comportamento da orelha sobre o som incidente), que por sua vez podem ser divergentes dos valores médios propostos pelos softwares em adultos, para realizar as medidas com microfone sonda. O que acontece com essa mensuração diferenciada é que a mesma tem por premissa a correção das diferenças individuais anatomofisiológicos destas orelhas. Essa medida informa a diferença entre o NPS medido no acoplador de 2 ml e no meato acústico externo. Seu cálculo pode ser fornecido pelo software (recomendado), ou ser calculado pela diferença entre a saída obtida na orelha (REAR) e a saída obtida no acoplador (MUNRO; TOAL, 2005; MUNRO; HOWLIN, 2010).

Em vista da sua aplicabilidade clínica, torna-se necessária sua mensuração para contemplar as particularidades do comportamento auditivo da orelha externa também nos idosos, pois são observados valores de ressonância que diferem substancialmente da média, interferindo na audibilidade e, consequentemente, na percepção de fala (ROEDAS, 2010; ALMEIDA, 2011; SILVA et al., 2014).

Munro e Millward (2006) relataram, no entanto, algumas dificuldades e erros na obtenção da RECD na população adulta, como movimentação do indivíduo durante o teste. Esses erros devem ser atentamente observados, já que podem interferir

negativamente nos resultados obtidos e, consequentemente, no processo de adaptação.

Finalizando as etapas e normativas que permeiam a realização das medidas com microfone sonda, são descritos os estímulos mais adequados a cada caso, sendo sua utilização de extrema importância, e sua escolha norteada pelo objetivo da avaliação

A exemplo, é descrita a mensuração de parâmetros como a REUR e a REOR, situações em que são recomendados o ruído rosa e o ruído branco (LLOYD; KAPLAN, 1978).

A verificação pode ser avaliada somente por meio da obtenção da REAR ou de sua associação com a REIG, sendo esta última escolha caindo em desuso, uma vez que depende da medida da REUR, que muitas vezes pode se demonstrar atípica (BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY, 2007).

Para as medidas da REAR, não são recomendados estímulos que não sejam estímulos de fala, uma vez que essa modalidade de estímulo pode ser entendida pelo circuito do AASI como ruído pelo sistema de cancelamento de *feedback*, sendo parcial ou completamente cancelados por este algoritmo (FABRY, 2003; MOORE, 2006).

Dessa forma são enumerados abaixo, os estímulos padronizados e utilizados para a realização das medidas com microfone sonda:

- *pink noise*: recomendado pelas principais sociedades na área da audiologia pelo mundo, tais como a *British Society of Audiology* e a *American Academy of Audiology*, o *pink noise* é caracterizado por manter a energia igual entre todas as frequências testadas. Sua utilização se dá para a realização da REUR e REOR, além da calibração (LLOYD; KAPLAN, 1978);
- *International Collegium of Rehabilitative Audiology* (ICRA): existe um total de nove sinais de ICRA. Três deles são ruídos aleatórios não modulados de sinais de fala masculinos, enquanto os outros são sinais de fala moduladas com três discursos femininos e três discursos masculinos, alterando o nível de intensidade em forte, média e fraca. Esses seis “ruídos” são os mais adequados para avaliar os AASIs com processamento digital

de sinais, devido ao seu discurso com características moduladas (LESIECKI; MAJEST; REDINGER, 2001);

- *International Speech Test Signal* (ISTS): foi desenvolvido pelo *Institute of Hearing Technology and Audiology* com a meta de incorporar diferentes propriedades da fala como o espectro médio da fala, o espectro de modulação, a variação da frequência fundamental e harmônicos e a co-modulação, em diferentes bandas de frequência e conter combinação de segmentos de fala surdos e sonoros. O estímulo foi elaborado a partir do discurso de seis falantes femininas em seis línguas diferentes (inglês, árabe, mandarim, alemão, espanhol e francês). Esta escolha se deu pelo fato de que a maioria dos parâmetros da fala feminina (por exemplo: frequência fundamental, formato espectral) é intermediário entre as características da voz de crianças e de homens. O ISTS foi recomendado na realização da verificação da REAR nos AASIs digitais, sendo considerado o estímulo mais propício para padronização das mensurações nos AASIs, visto que é o sinal que mais se aproxima do espectro de fala longo termo – *International Long-Term Average Speech Spectrum* (ILTASS) (HOLUBE et al., 2010; KEIDSER et al., 2011);
- Brazilian Portuguese Test Signal (BPTS): desenvolvido por Garolla, Scollie e Martinelli Iório (2013), é um sinal de fala em Português Brasileiro que fornece uma avaliação eletroacústica do AASI similar à obtida por meio do sinal padrão ISTS. Apresenta-se como uma combinação das vantagens de um sinal aceito internacionalmente às características de inteligibilidade de fala para os falantes da língua portuguesa. O material é composto de sentenças que totalizam 148 palavras, incluindo frases sintaticamente simples e palavras altamente familiares que aparecem com frequência no português brasileiro. O trecho tem aproximadamente 60 segundos de duração e apresenta três níveis de intensidade. As gravações do estímulo em português foram selecionadas de acordo com o ILTASS.

O nível de apresentação do estímulo também depende do que se deseja avaliar, devendo ser selecionado uma intensidade que esteja acima do nível do ruído ambiental e que não cause desconforto ao indivíduo testado. A escolha do nível de apresentação do estímulo também se baseia no tipo de processamento do sinal do

AASI. Por exemplo, para aparelhos não lineares ao invés de um único nível de entrada são realizadas diferentes medições utilizando um nível de fraca intensidade (por exemplo, 50 dBNPS), médio (65 dBNPS) e forte (80 dBNPS) (DILLON, 2001b).

Considerando todos os itens acima descritos, mediante a escolha criteriosa dos parâmetros utilizados, acredita-se ser necessário um protocolo de mensuração dessa medida em idosos, que, assim como as demais medidas com microfone sonda, necessita de um padrão, garantindo a fidedignidade dos resultados, uma vez que os dados serão utilizados exclusivamente em seu processo de adaptação (MUNRO; TOAL, 2005; AMERICAN ACADEMY OF AUDIOLOGY, 2008).

2.3 PERCEPÇÃO DE FALA EM IDOSOS

Dentre as principais queixas auditivas mencionadas pelos idosos, está a dificuldade em situações de escuta desfavoráveis, como por exemplo, em ambientes ruidosos, uma vez que principalmente em perdas neurossensoriais, cuja etiologia é a presbiacusia, torna-se comum a piora do desempenho auditivo com o decorrer da idade (CALAIS; RUSSO; BORGES, 2008).

Nesses casos, ocorre a redução da sensibilidade, crescimento anormal da *loudness*, diminuição da seletividade de frequências e da resolução temporal. Consequentemente, ocorre redução da percepção de altas frequências, responsáveis pelas informações auditivas consonantais, acarretando em perda de informações ou ainda, sinais de fala (EDWARDS, 2003).

Além da perda auditiva intrínseca, existe a degeneração das organizações neuronais, que se encontram prejudicadas a partir da alteração das estruturas auditivas periféricas, fornecendo informações de maneira parcial. Quando isso ocorre, as zonas corticais responsáveis pela memória e processamento auditivos, recorrem ao seu armazenamento para amenizar essas diferenças, principalmente em situações de fala encadeada, fornecendo pistas de memória auditiva para compensar a privação sensorial (SCHUM, 2013).

Contudo, a diminuição da atividade cerebral decorrente do envelhecimento prejudica o acesso às zonas de armazenamento, devido à lentidão neuronal. Todo o

processo culmina em dificuldade auditiva em dois níveis, de audibilidade e de compreensão, queixa comum aos idosos (SCHUM, 2013).

Apesar das inúmeras dificuldades auditivas, ainda que em situações ideais de escuta, como as executadas em ambiente de teste, a maior ocorre quando esses indivíduos são expostos a situações desfavoráveis, como os ambientes ruidosos cotidianos. As áreas corticais fazem o processamento do som incidente e comparam com sua memória de trabalho, resgatando pistas auditivas, eventualmente perdidas devido à privação auditiva. Contudo, no idoso, a degradação estrutural oferece uma barreira na diferenciação dos sinais de fala, que muitas vezes podem ser confundidos com ruído, tornando as oportunidades auditivas mais difíceis nesse tipo de situação (GATES; MILLS, 2005).

Estudos constataram também que, de maneira similar às avaliações objetivas realizadas em situação monoaural, existem diferenças interaurais no decorrer da idade, acarretados pela deterioração progressiva do corpo caloso, que acarreta no declínio da transferência de informação inter-hemisférica. Esse processo é a base da integração binaural, e, portanto, indivíduos idosos apresentam maior dificuldade em integrar informações de origens distintas (GONÇALES; CURY, 2011).

De maneira geral, a percepção de fala em idosos, compromete fatores além das queixas auditivas, mas também, questões sociais como o isolamento, evitando situações conversacionais desafiadoras, sendo, portanto, importante considerar especialmente para esse perfil populacional, as avaliações de percepção de fala no processo de seleção e verificação dos AASIs (SILVA et al., 2014).

A busca pela escuta e compreensão dos estímulos de fala, deve ser a meta do processo de adaptação dos AASIs, constituindo o pleno processo de comunicação. Envolvendo esses aspectos, os testes de percepção de fala permitem ao ouvinte, simular situações rotineiras, por meio das quais é avaliado o desempenho dos AASIs (COSTA, 1998).

A habilidade para reconhecimento de fala pode ser avaliada em três situações: Limiar de Reconhecimento de Fala no Silêncio (LRFS), Limiar de Reconhecimento de Fala no Ruído (LRFR) e escore confortável de reconhecimento de fala. Assim sendo, são necessários métodos clínicos para mensuração desses três fatores. Além disso, pode ser realizada a avaliação conjunta com o mascaramento,

pois têm se observado maior proximidade em relação às condições de escuta diária, possibilitando a avaliação detalhada da capacidade de comunicação (COSTA, 1998).

As avaliações de percepção de fala com ruído começaram com estudos como o Teste *Speech Perception In Noise* (SPIN) de Kalikow, Stevens e Elliott (1977) e o estudo de Hagemann (1982). Plomp e Mimpen (1979), afirmaram também que o som de uma ou mais pessoas falando ao mesmo tempo (*babble noise*) constitui a principal fonte de interferência na compreensão da fala e desenvolveram um protocolo de mensuração no silêncio e no ruído (BOÉCHAT et al., 2015).

Com o mesmo objetivo, no Brasil, a partir da década de 90, diversos testes de fala com ruído foram desenvolvidos com diferentes estímulos: *cafeteria-noise,* ruído branco (PEREIRA, 1993); reconhecimento de palavras monossilábicas, com e sem ruído competidor ipsilateral (COSTA, 1995); *babble* (COSTA et al., 1998); ruído competidor de espectro de fala (COSTA et al., 1998); *Cocktail party* (CAPORALI; ARIETA, 2004); ruído de sala de aula (BOÉCHAT et al., 2015).

Em 1994, no *House Ear Institute* (HEI), foi desenvolvido o teste de percepção de fala *Hearing in Noise Test* (HINT), comercializado e testado por meio de um *compact disk* (CD), via audiômetro. Finalmente, nos anos 2000, foi desenvolvida uma versão nacional do HINT, padronizada para ouvintes normais, com a mesma fidedignidade a nível internacional, recomendada para avaliar o repertório de fala na língua portuguesa (DUNCAN; AARTS, 2006; BEVILACQUA et al., 2008).

Ainda que em meio aos avanços, os benefícios oferecidos pelos testes de percepção de fala apresentam a desvantagem por depender dos aspectos de detecção, reconhecimento e compreensão além dos aspectos cognitivos do indivíduo, tendo em vista a compreensão e repetição do estímulo de fala fornecido, sendo um teste subjetivo, mas fundamental no processo de seleção (GIGUÈRE et al., 2008).

Deve-se considerar, portanto, o conjunto do processo de avaliação, que caracteriza uma dinâmica diferenciada na adaptação do AASI, a partir da utilização de medidas específicas em cada etapa, analisando o processamento do caminho percorrido pelo som, em conjunto com as características individuais do paciente, considerando os aspectos auditivos e não auditivos e resgatando sua comunicação (GIGUÈRE et al., 2008).

Uma avaliação comumente realizada na prática clínica, com o objetivo de verificar o desempenho da percepção de fala é o teste HINT que avalia a inteligibilidade das sentenças apresentadas, a partir do limiar de percepção de fala, no silêncio e no ruído. É constituído por 12 listas contendo 20 sentenças com repertório extenso, totalizando 240 sentenças, reproduzidas por meio da fala padronizada no gênero masculino, simulando situações de escuta ideais. Suas respostas são obtidas em dB relação sinal/ruído, representando a diferença necessária entre a apresentação de dois sinais distintos, para que o indivíduo reconheça ao menos 50% do estimulo de fala apresentado (JACOB et al., 2011; ARIETA; COUTO; COSTA, 2013).

Sua realização pode ocorrer por meio do uso de fones auriculares ou ainda, em campo livre. Em ambos os casos, o ouvinte é submetido às seguintes situações de teste, de acordo com a localização da fonte a qual se origina o ruído competitivo apresentado: ruído à frente (0º), ruído à direita (90º), ruído à esquerda (270º), permanecendo a fonte de fala, fixa a 0º. Além disso, a intensidade do ruído fornecido é fixa (65 dBNA), enquanto o sinal de fala é variável, de acordo com o desempenho do indivíduo em situação de teste (JACOB et al., 2011; SBOMPATO et al., 2015).

Da mesma forma, o teste HINT Brasil, apresentada sentenças para avaliação no silêncio e no ruído, padronizadas em português, considerando a dificuldade, inteligibilidade e distribuição fonética. As listas são foneticamente balanceadas e contêm entre 10 e 20 sentenças cada conjunto. O tempo de administração do teste varia entre 2 a 4 minutos, conforme o tamanho da lista. As sentenças são apresentadas por um falante do gênero masculino, no silêncio e no ruído. O ruído utilizado é o *Speech-Weighted Noise*, elaborado com o próprio material de fala do teste. O limiar de recepção de fala é mensurado de acordo com a variação do nível de apresentação das sentenças por fones ou campo livre (DUNCAN; AARTS, 2006; BEVILACQUA et al., 2008; GIGUÈRE et al., 2008).

Jacob et al. (2011) conclui apontando o instrumento HINT Brasil como um teste extremamente importante por considerar questões como o contexto fonético e familiaridade com as palavras, além de entonação e influência da inteligibilidade em situações ruidosas. Ainda de acordo com a autora, independentemente da privação auditiva instalada, a presença do ruído nas atividades rotineiras interfere também na

escuta de indivíduos a mesma, podendo ter sua percepção igualmente alterada, afetando diretamente a função comunicativa receptiva.

2.4 QUESTIONÁRIOS DE AUTOAVALIAÇÃO E RESTRIÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

As avaliações subjetivas remetem a características que estão atreladas a resposta que o indivíduo fornece quando em situação de avaliação. Assim, acontece nos testes de percepção e reconhecimento de fala, bem como, nos questionários de autoavaliação utilizados na rotina clínica. Esses parâmetros permitem avaliar situações auditivas que ocasionam alterações comportamentais, desenvolvendo aspectos depressivos, psicológicos, isolamento, seja em casa ou ainda em ambiente de trabalho. Dessa maneira, é importante que o profissional envolva esses fatores no processo de seleção e verificação dos AASIs nos idosos (MAGALHÃES; MARTINELLI IÓRIO, 2011).

Realmente, idosos sentem o estigma da perda auditiva e do uso do AASI por parte da sociedade, seja de seus familiares ou meio social. Esses resultados são possíveis somente devido aos questionamentos realizados diretamente com o paciente, que pode relatar sua realidade, diferentemente das medidas objetivas, que não permitem vieses (CARMO et al., 2008; MONDELLI; SOUZA, 2012).

O conceito de deficiência é caracterizado pela anormalidade nos órgãos, sistemas e estruturas do corpo. Também se define pelas consequências funcionais e a desvantagem (*handicap*) que reflete a dinâmica entre o indivíduo e o meio, decorrente da limitação (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004).

O estigma que a perda de audição ocasiona, traz consigo barreiras com relação ao processo de adaptação dos AASIs, induzindo o indivíduo a não buscar, postergar ou mesmo sequer realizar o tratamento proposto, uma vez que não reconhece sua limitação, procurando auxílio somente quando o quadro é agravado ou então, quando o mesmo reconhece a limitação ou restrição de participação decorrentes desta privação. Dessa forma, espera-se encontrar barreiras em questões como o enfrentamento da deficiência auditiva, expectativas com o uso dos AASIs, a exclusão social e dificuldades pontuais em relação ao uso dos AASIs, como por

exemplo, a limitação da destreza manual dos mesmos (BASTOS; AMORIM; FERRARI, 2009).

Assim, avaliações que consideram o *handicap*, avaliam o conceito do próprio indivíduo em relação à percepção da limitação que sua perda auditiva ocasiona, seja em questões sociais ou ainda, emocionais (CAMPOS; BOZZA; FERRARI, 2014).

A percepção da incapacidade é individual, e, portanto, indivíduos com perdas auditivas semelhantes podem apresentar distintos impactos nas diferentes esferas em sua vida diária. Os protocolos de avaliação da restrição à participação auditiva auxiliam na complementação dos dados obtidos na avaliação auditiva, sendo importantes na identificação das necessidades específicas de cada indivíduo e na avaliação dos resultados obtidos com as intervenções (CAMPOS; BOZZA; FERRARI, 2014).

Essa avaliação é de extrema importância para a audiologia, para demonstrar a efetividade dos serviços e aos pacientes e seus familiares as modificações ocorridas decorrentes da intervenção realizada neste paciente, sendo utilizada como um suporte para a avaliação e validação de práticas clínicas inovadoras, aperfeiçoando os serviços prestados (ABRAMS; MCARDLE; HNATH-CHISOLM, 2005).

Com relação aos critérios de restrição de participação, também são avaliados por estes questionários, relatando o reflexo da perda auditiva nas situações de escuta diária, sendo de extrema importância para o processo de seleção e adaptação dos AASIs, uma vez que o uso desses dispositivos deve contemplar esses fatores (ABRAMS; MCARDLE; HNATH-CHISOLM, 2005).

A literatura elenca uma série de protocolos que avaliam o handicap auditivo, entre eles: *The Hearing Handicap Scale* – HHS (HIGH et al., 1964); *The Hearing Measurement Scale* – HMS (NOBLE; ATHERLEY, 1970); *The Nursing Home Hearing Handicap* – NHHI (SCHOW; NERBONNE, 1977); *The Hearing Handicap Inventory for the Elderly* – HHIE e sua versão reduzida *The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: Screening Version* – HHIE-S (VENTRY; WEINSTEIN, 1982); *The Communication Profile for the Hearing Impaired* – CPHI (DEMOREST; ERDMAN, 1987); e *The Hearing Handicap Inventory for Adults* – HHIA (NEWMAN et al., 1990).

Dentre os questionários acima descritos, destacam-se o *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA) e sua versão adaptada, o *Hearing Handicap Inventory for*

the Elderly (HHIE) para ser aplicado em idosos com deficiência auditiva, com idade superior a 65 anos (VENTRY; WEINSTEIN, 1982; NEWMAN et al., 1991).

O questionário HHIA é uma modificação do questionário HHIE, desenvolvido por Newman et al. (1991) e traduzido para o português, com a intenção de avaliar indivíduos com idade inferior a 65 anos. Eles se diferenciam em apenas três questões, que na versão para adultos, estão relacionadas ao ambiente de trabalho e lazer. O objetivo deste trabalho foi verificar o grau de percepção do handicap em adultos com indicação ao uso de aparelho de amplificação sonora individual (AASI).

O HHIA foi analisado com base em pontuações que variam de 0 a 100%, sendo que quanto menor a porcentagem, menor a percepção da desvantagem do indivíduo em relação a sua deficiência. Resultados inferiores a 16% indicam não haver percepção do *handicap*, de 18 a 42% indicam uma percepção leve a moderada e acima de 42%, indicam percepção severa ou significativa do handicap (CAMPOS; RUSSO; ALMEIDA, 2003).

Também são descritos protocolos de avaliação de desempenho com o uso do AASI, comparando a dinâmica do usuário previamente e posteriormente à experiência com o uso da amplificação. São eles: *The Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit* – APHAB (COX; ALEXANDER, 1995); *The Hearing Aid Performance Inventory* – HAPI (WALDEN et al., 1984) e The *Shortened Hearing Aid Performance Inventory* – SHAPI (SCHUM, 1992) (COX; ALEXANDER, 1999; HOSFORD-DUNN; HALPERN, 2000).

Finalmente temos questionários que avaliam a melhora das habilidades auditivas após experiência com o uso da amplificação em situações de escuta diária como o uso do protocolo descrito no *Satisfaction With Amplification in Daily Life* (SADL), que foi desenvolvido e validado para aplicação do mesmo na vida diária de usuários de AASI para medir o grau de satisfação (COX; ALEXANDER, 1999; HOSFORD-DUNN; HALPERN, 2000; MONDELLI; MAGALHÃES; LAURIS, 2011).

O instrumento foi elaborado para avaliar a satisfação de usuários de AASI, quantificando-a por meio de um escore de quatro subescalas: efeitos positivos; custos e serviços; fatores negativos e imagem pessoal. O SADL despontou como um instrumento adequado para estimar a satisfação com o aparelho auditivo por ser sucinto voltado ao uso clínico e permite a medição objetiva e independente de elementos constituintes da satisfação (VEIGA; MELRO; MENGUE, 2005;

CARVALHO, 2007; SOARES et al., 2007; FARIAS; RUSSO, 2010; LESSA et al., 2010).

A pontuação do SADL é bastante prática e seus índices numéricos permitem entender como o indivíduo se comporta em relação a um grupo normativo e como ele evolui na sua satisfação com o AASI após uma dada intervenção. O instrumento SADL despontou como adequado para estimar a satisfação por ser curto voltado ao uso clínico e por permitir medição objetiva e independentemente de elementos constituintes da satisfação (CARVALHO, 2007).

Com o mesmo objetivo, foi elaborado o questionário COSI, que realiza uma análise comparativa do desempenho pré e pós-adaptação, demonstrando a habilidade auditiva final do indivíduo após a aclimatização com o uso do AASI. O autor descreve a importância dessa avaliação após os testes domiciliares posteriores à avaliação objetiva, verificando se os resultados divergem da situação inicial de escuta, sugerindo em alguns casos, a necessidade de reajustes nas programações dos AASIs (IWAHASHI et al., 2011).

Foi desenvolvido pela *National Acoustic Laboratories* (NAL), na Austrália, na década de 1990, utilizando o formato de respostas abertas, categorizadas de acordo com sua ordem de importância nas situações de escuta diária do paciente (DILLON; JAMES; GINIS, 1997).

Sua avaliação é realizada em dois momentos distintos, sendo primeiramente aplicado no momento pré-adaptação, sendo elencados em conjunto com o terapeuta, as situações que o mesmo vislumbra melhora. Em momento posterior, é registrada a mudança de comportamento, ou seja, a melhora ou piora com o uso da amplificação, direcionando a tomada de decisão do paciente e terapeuta (DILLON; JAMES; GINIS, 1997).

Dillon, James e Ginis (1997) descrevem a ferramenta COSI como o principal parâmetro de avaliação da evolução na inabilidade de escuta e restrição de participação, constatando em seus achados, uma proposta efetiva para quantificar essas situações específicas de dificuldade de escuta.

Saunders e Morgan (2003), analisaram o efeito do aconselhamento avaliado previamente por meio da aplicação do questionário COSI, realizado anteriormente ao processo de adaptação, direcionando a realização das avaliações. Dessa forma,

foram levantadas as principais situações de dificuldade de escuta dos indivíduos, discutindo as possibilidades de enfrentamento e resolução dessas questões. Os autores encontraram diferença estatisticamente significativa entre os resultados pré e pós-adaptação, sendo descrito maior tempo em horas de uso do AASI por indivíduos que realizaram o aconselhamento.

Conclui-se, portanto, com a consideração de que o COSI uma ferramenta complementar às avaliações objetivas, acrescentando uma impressão subjetiva do desempenho da dinâmica AASI e paciente (IWAHASHI et al., 2011).

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

3.1 OBJETIVO GERAL

Estudar o impacto das medidas de prescrição na adaptação do AASI no indivíduo deficiente auditivo idoso.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar comparativamente os valores dos alvos prescritos pelos métodos DSL m[i/o] v5.0 e NAL-NL2, e as curvas de respostas em função da frequência obtidas na verificação do AASI.

Analisar comparativamente os valores mensurados conforme os métodos prescritivos DSL m[i/o] v5.0 e NAL-NL2, com a percepção de fala no silêncio e no ruído.

Analisar a melhora nas habilidades auditivas finais com o uso da amplificação.

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

Este estudo está inserido na Linha de Pesquisa “Processos e Distúrbios da Audição” do Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

O projeto constitui parte de um estudo maior intitulado “*Estudo de um protocolo individualizado na adaptação do AASI no idoso”*, processo FAPESP nº 2015/22817-4 com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP-USP), mediante o CAAE número 53784316.8.0000.5417 (Anexo A), sendo que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B).

4.1 SELEÇÃO DA CASUÍSTICA

Na etapa inicial de seleção da casuística foram selecionados prontuários de 28 pacientes matriculados na Clínica de Fonoaudiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, sendo que para sua inclusão no estudo, o paciente deveria obedecer aos seguintes critérios:

a) critérios de inclusão:

- apresentar diagnóstico de deficiência auditiva bilateral, neurossensorial, com diferentes configurações audiométricas, podendo ser de grau leve a severo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014), classificada de acordo com a média quadritonal dos limiares audiométricos, nas frequências de 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz e 4.000 Hz;
- apresentar indicação de adaptação de AASI binaural, seguindo as diretrizes do Instrutivo de Reabilitação Auditiva, Física, Intelectual e Visual do Ministério da Saúde (2014);

- apresentar idade igual ou superior a 60 anos, independente do gênero, sendo, dessa forma, considerado idoso, segundo os princípios da Organização Mundial da Saúde (2015);

b) critérios de exclusão:

- ter realizado cirurgia otológica;
- apresentar deformidades na orelha externa, ou qualquer outra alteração que impeça a confecção de molde auricular, como cerúmen, hipertricose auricular, feridas ou descamações no meato acústico externo;
- não possuir membrana timpânica íntegra, segundo avaliação otorrinolaringológica;
- ter experiência previa com AASI.

4.2 AVALIAÇÕES

4.2.1 Ambiente

O Estudo foi realizado na Clínica do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

4.2.2 Materiais

Previamente à realização dos procedimentos pertinentes ao estudo, foram selecionados AASIs com tecnologia e processamento digital do sinal, catalogados nas categorias B e C, em conformidade com a regulamentação do Instrutivo de Reabilitação Auditiva, Física, Intelectual e Visual do Ministério da Saúde (2014).

Dessa forma, foi realizada a programação dos AASIs acessando o módulo de seleção da empresa respectiva, por meio de conexão dos mesmos à plataforma *NOAH* 4.0, que é um sistema integrado de informações sobre o gerenciamento de

clientes, aparelhos e softwares de programação, inserido no dispositivo *Hi-Pro* (*GN Otometrics*).

Posteriormente, na etapa de verificação, foram realizadas as mensurações com microfone sonda, utilizando o equipamento *Aurical Free Fit* da empresa *Otometrics*, selecionando o módulo de mensuração. Esse módulo contém diferentes modalidades de avaliação, sendo realizada neste estudo a inserção dos dados audiométricos do paciente no módulo *Aurical Aud*, armazenados na base de dados do *NOAH 4.0* e a mensuração das medidas com microfone sonda no módulo *Aurical REM*.

Além do software, também foi necessária a aquisição dos componentes físicos do equipamento, que possui o acoplador (constituído de uma peça de metal que simula o volume da orelha do adulto – 2 cc), a câmara anecóica, com gerador de ruído, amplificador, alto falante, microfone de referência, tubo sonda e haste para a inserção do tubo sonda.

Quanto à avaliação da percepção de fala foi utilizado o equipamento *HINTPro 7.2 Audiometric System* da empresa *Bio-logic Systems Corp*, que é constituída por duas caixas de som em campo livre, computador com entrada para *CD-ROM*, impressora e sala com tratamento acústico. Além disso, dispõe do microprocessador *Hearing Test Device* (HTD), que contém o software do teste, reproduzindo a gravação das sentenças do HINT, bem como, o ruído *speech-weighted noise.* O sistema dispõe de um banco de dados para armazenamento das informações referentes aos limiares audiométricos e à aplicação do teste HINT.

Complementando a análise objetiva, para avaliar as habilidades auditivas finais e o desempenho subjetivo antes e após o uso efetivo da amplificação, foi utilizado o questionário *Client Oriented Scale of Improvement* – COSI (DILLON; JAMES; GINIS, 1997), conforme descrito no Anexo C.

Para o monitoramento do uso da amplificação, foi utilizado o algoritmo de *datalogging,* O mesmo, além de quantificar o número de horas de uso, também é capaz de fornecer dados sobre o uso de algoritmos especiais como controle de ruído, microfone direcional entre outros (KATZ; WILDE, 1999).

4.2.3 Métodos

De acordo com os objetivos desse estudo, a proposta teve como seguimento a divisão do trabalho em duas etapas, sendo a primeira etapa composta pelo processo de seleção e verificação dos resultados dos testes domiciliares e, a segunda etapa, composta pela adaptação e uso da amplificação.

Previamente ao início dos procedimentos, os 28 indivíduos avaliados, foram orientados a sortear um número, correspondente ao número da programação a ser testada, sendo P1 (NAL-NL2) e P2 (DSL [i/o] v5.0). Uma vez escolhida a programação, o mesmo indivíduo realizou os testes subsequentes de maneira aleatória, para evitar interferências ou outros fatores que questionassem a fidedignidade dos resultados nas duas situações de teste realizadas. Dessa forma, foi realizado teste domiciliar de 15 dias com cada programação testada (P1 e P2), para que ao final dos procedimentos, fosse realizada a adaptação efetiva da programação que contemplou de maneira mais adequada à necessidade do paciente.

Nesse contexto, foram avaliadas diferentes estratégias de seleção do AASI, utilizando os métodos prescritivos NAL-NL2 e DSL m(i/o) v5.0 (BYRNE; DILLON; 1986; SEEWALD; ROSS; SPIRO, 1985).

Na primeira etapa, foram selecionados os prontuários dos participantes, que compareceram mediante livre consentimento em participar da pesquisa, sendo realizado previamente o levantamento dos critérios para a inclusão deste sujeito no estudo. Os procedimentos realizados nesta etapa tiveram caráter avaliativo, ou seja, os participantes candidatos à adaptação dos AASIs foram submetidos a avaliações específicas com o intuito de direcionar o processo de adaptação que ocorreu na segunda etapa deste estudo.

Dessa forma, foi solicitado ao indivíduo participante do estudo que nessa primeira etapa comparecesse em dois momentos distintos com o intervalo de 15 dias entre os retornos, realizando o teste domiciliar e monitoramento de cada programação utilizada. Ao final de cada ciclo de 15 dias, o mesmo foi orientado a realizar retorno para devolutiva a respeito do desempenho com o uso da amplificação, sendo analisadas as medidas da REAR, o teste de percepção de fala HINT e a captação dos dados contidos nos d*ataloggins* dos AASIs.

As avaliações acima descritas foram realizadas de maneira a comparar os dois métodos prescritivos estudados, elencando com base nesses fatores, a escolha do melhor método a ser aplicado e adaptado no paciente, de maneira individual.

Na etapa posterior, os participantes foram adaptados com os AASIs compatíveis com sua perda auditiva, mediante os critérios de avaliação aos quais foram submetidos conforme descrito anteriormente, sendo acompanhados durante o período de aclimatização, com a realização de testes específicos em cada etapa, reduzindo a probabilidade de erros com o objetivo de atingir a adaptação plena, ou seja, o benefício, a satisfação e a efetividade da adaptação.

O processo da escolha entre a melhor programação para a adaptação dos AASIs ocorreu mediante a escolha dos parâmetros mais próximos aos ideais de acordo com os critérios abaixo estabelecidos:

- avaliação da medida da REAR: foram considerados valores obtidos com variação entre 5 e -5 dB, próximos ao *target,* em cada intensidade testada (55, 65, 80 dB). Os valores que não obedeceram ao intervalo considerado foram escolhidos de acordo com sua proximidade ao alvo pré-estabelecido (DILLON, 2001a; MUELLER; RICKETTS; BENTLER, 2017);
- avaliação do teste HINT: foram eleitos os menores valores na pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e a menor relação sinal/ruído do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR);
- *datalogging*: foi considerado o maior tempo de uso dos AASIs;
- avaliação subjetiva do indivíduo.

Dessa forma, a segunda etapa do estudo consistiu em avaliar o desempenho da programação já adaptada e eleita na fase um, sendo realizado seu monitoramento por meio de três retornos em 30, 60 e 90 dias, sendo realizadas as mesmas avaliações descritas anteriormente com exceção do monitoramento do *datalogging*. O diferencial ocorreu no último retorno de 90 dias, em que foi aplicado o questionário COSI, aplicado também previamente à realização da primeira etapa, para comparar o benefício obtido com o uso da amplificação por meio da análise das habilidades auditivas finais.

Assim, são descritas abaixo as duas etapas realizadas no estudo, conforme indicado no fluxograma (Figura 1).

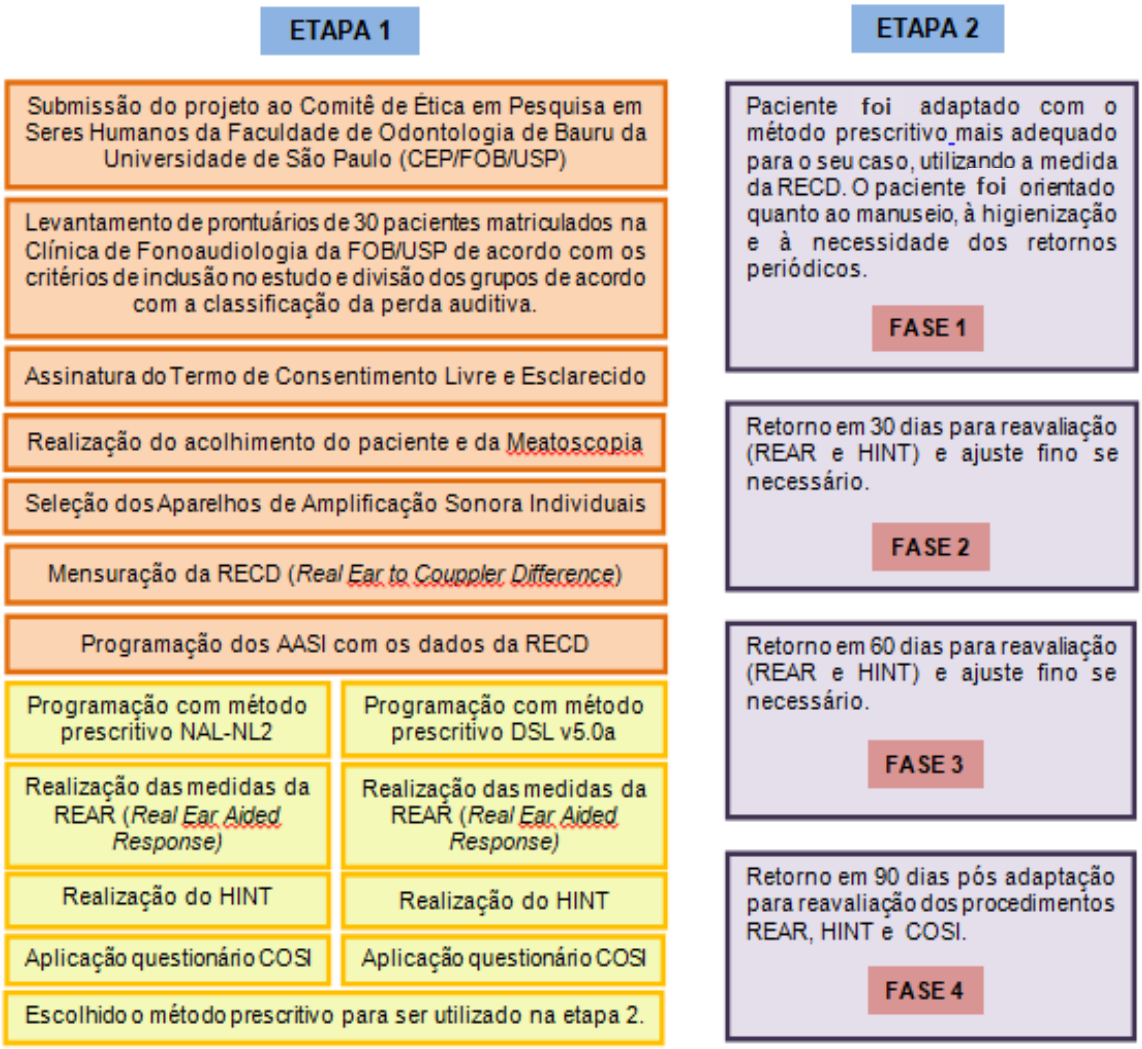

Figura 1 - Fluxograma do desenho do estudo

4.2.3.1 Etapa 1

4.2.3.1.1 Seleção dos aparelhos de amplificação sonora individuais

A seleção do tipo e modelo do AASI foi fundamentada no grau e na configuração da perda auditiva (limiares auditivos estabelecidos no diagnóstico audiológico), aspectos comunicativos, fatores psicológicos individuais, facilidade de

manuseio e nas necessidades auditivas abordadas no momento do acolhimento e anamnese do paciente, assim como a determinação do ganho acústico e saída máxima, por meio dos métodos prescritivos DSL m(i/o) v5.0 e NAL-NL2 (SEEWALD; ROSS; SPIRO, 1985; BYRNE; DILLON; 1986).

Os AASI utilizados neste estudo pertenceram às categorias B e C de acordo com a portaria que regulamenta a dispensação de prótese auditivas para a instituição em que o projeto foi realizado.

Inicialmente, o indivíduo foi submetido a uma entrevista com o objetivo de realizar o levantamento das principais necessidades auditivas do mesmo, que foram novamente avaliadas na etapa final, após processo de adaptação do AASI.

Posteriormente, foi questionado sobre o interesse no estudo, sendo orientado sobre a importância da participação de todas as etapas para efetividade do seu processo de adaptação.

Foram selecionados pacientes com pré-moldagem realizada previamente, reduzindo o número de retornos para maior adesão ao estudo.

Finalmente, nessa primeira consulta, ainda foi aplicado o questionário COSI, cujo objetivo era traçar metas sobre as expectativas de melhora nas habilidades auditivas finais em cinco situações que deveriam ser elencadas pelo próprio paciente, sendo essas, situações que deveriam simular situações rotineiras importantes para qualidade de vida e sociabilidade do paciente.

4.2.3.1.2 Programação dos aparelhos de amplificação sonora individuais

Em seguimento, foi realizada a meatoscopia com o objetivo de observar a anatomia da orelha externa, atentando-se ao tamanho e forma do meato acústico externo, para a inserção do tubo sonda e realização das mensurações, mediante a normativa que preconiza a inserção de 5 mm do tubo sonda a partir da entrada do MAE.

Como procedimento do protocolo individualizado, não foram consideradas as medidas médias padronizadas, mas sim a avaliação personalizada. Para isso, inicialmente, foi efetuada a mensuração da *Real Ear to Couppler Difference* (RECD)

em todas as orelhas, sendo realizada a conexão entre o fone de inserção e o acoplador HA-2, por meio do tubo sonda ou "*probe tube*", obtendo-se a medida no acoplador, mediante a apresentação do estímulo varredura de tom puro, em 65 dBNPS (MUNRO; TOAL, 2005; SCOLLIE, 2006a).

Posteriormente, o fone de inserção foi desconectado do acoplador e acoplado ao tubo do molde ou cápsula do paciente, por meio do mesmo tubo, ocorrendo, nesse momento do teste, a inserção do tubo sonda juntamente ao conjunto molde e microfone de inserção (obedecendo a mesma normativa da obtenção da REAR). Foi realizada a mensuração direta na orelha, mediante a apresentação do estímulo varredura de tom puro, em 65 dBNPS, bilateralmente.

Após a obtenção das duas medidas na mesma orelha, foi gerado pelo software a curva final da diferença entre elas, visualizando-se a RECD.

Para a programação dos AASIs, foi utilizada a interface de programação *Hi-Pro* (*GN Otometrics*) conectada a um computador de mesa com sistema operacional Windows XP. Neste computador foi instalada a plataforma *NOAH v4.0* (HIMSA), plataforma que abriga diferentes softwares de programação de AASI. A conexão dos AASIs ao *Hi-Pro,* foi realizada por meio de cabos de programação. Por meio da conexão entre os cabos e o software de programação, foi possível a inserção da curva da RECD obtida, que foi convertida em programação, sendo esta, considerada uma programação individualizada, uma vez que se remete somente aos valores mensurados na própria orelha que se pretende adaptar.

As programações ocorreram de maneira que os pacientes deveriam comparecer em dois momentos distintos, sendo realizada aleatoriamente a escolha dos métodos prescritivos testados. Assim, no primeiro atendimento, o paciente realizou as avaliações das medidas da REAR e HINT, com a primeira programação a ser testada (baseada aleatoriamente no método prescritivo NAL-NL2 ou DSL [i/o] v5.0), sendo colhido em seu retorno após quinze dias, os dados de utilização do AASI contidos no *datalogging* dos mesmos, além da aplicação do questionário COSI, para obtenção de dados conclusivos sobre sua experiência com o uso da adaptação.

É importante salientar que, durante a etapa de testes domiciliares, ambas programações foram ajustadas de maneira a atingir a performance ideal, ou seja,

direcionada às necessidades específicas, de maneira a assegurar a performance do conjunto, garantindo além dos resultados, uma devolutiva efetiva do indivíduo.

Da mesma forma, seria realizado com o mesmo paciente, um segundo atendimento, para a testagem da programação com o outro método prescritivo a ser testado, realizando os mesmos procedimentos para posterior comparação, analisando a viabilidade ou ainda, o melhor método prescritivo para cada caso.

4.2.3.1.3 Medidas de verificação dos aparelhos de amplificação sonora individuais

Uma vez programados os AASI, foram realizadas as medidas de verificação do desempenho dos mesmos. Essas medidas foram realizadas em dois momentos distintos, conforme mencionado anteriormente, primeiramente com a programação realizada baseada no método de prescrição DSL m(i/o) v5.0, e em seguida com a baseada no método de prescrição NAL-NL2.

A mensuração da resposta do AASI em relação aos alvos estimados (REAR) foi realizada conforme as recomendações do protocolo de verificação por meio do equipamento de medida com microfone sonda (HOWARTH; SHONE, 2006).

Para a realização das mensurações procedeu-se com a calibração prévia do tubo sonda. A mesma foi realizada posicionando o tubo sonda junto ao microfone de referência e este conjunto, a 50 cm do alto falante. Após a mesma, os indivíduos foram orientados a permanecer em silêncio, sentados, com a cabeça posicionada à altura do alto falante e olhando para frente, também a 50 cm da fonte sonora (0º azimute).

Além disso, foram elencados o protocolo e o método prescritivo, para nortear a avaliação, ou seja, o protocolo que preconiza a utilização dos métodos DSL m(i/o) v5.0 e NAL-NL2. Optou-se neste protocolo pela utilização do estímulo *International Speech Test Signal* (ISTS) para a mensuração da REAR, por se tratar de circuitos não lineares (HOLUBE et al., 2010; ALMEIDA, 2011; GAROLLA; SCOLLIE; MARTINELLI IÓRIO, 2013; SILVA et al., 2014).

Todas as medidas com microfone sonda foram realizadas bilateralmente, por meio da inserção do tubo sonda em cada orelha do indivíduo (inserção de 5 mm),

sendo a medida da REAR avaliada em três intensidades (50, 65 e 80 dB), para verificar a resposta do AASI na orelha em fracas, médias e fortes intensidades.

É importante ressaltar que a avaliação foi realizada da mesma maneira seguindo o protocolo para os dois métodos avaliados DSL m(i/o) v5.0 NAL-NL2.

Após a padronização das medidas da REAR, foram estabelecidos critérios para sua análise, sendo considerados como ideais aqueles valores cujos referenciais em relação ao target proposto variaram entre -5 e +5 dB, sendo considerado equiparado caso atingisse os valores considerados (MUELLER; RICKETTS; BENTLER, 2017).

4.2.3.1.4 Avaliação da percepção de fala – *Hearing in Noise Test* (Teste HINT)

Em seguida à realização das programações e medidas de verificação por meio da avaliação da REAR, foi realizada a avaliação da percepção de fala. Com esse propósito foram avaliados: o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e o limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR).

A realização do teste ocorreu em sala com tratamento acústico, utilizando o equipamento HINTPro 7.2 *Audiometric System (Bio-logic Systems Corp*), sendo o indivíduo, orientado a permanecer sentado à distância de 1 metro da fonte sonora, em silêncio e olhando para a frente (JACOB et al., 2011).

A avaliação do LRSS aconteceu sem a apresentação do ruído de fundo, por se tratar do reconhecimento de fala no silêncio, sofrendo variações no nível do sinal, apresentado a 0º azimute. O LRSR por sua vez, foi avaliado na junção do sinal (que sofreu variações) e do ruído *speech-weighted noise,* mantido constante, ambos apresentados a 0º azimute (GARCIA; JACOB; MONDELLI, 2016).

Conforme o protocolo, o ruído foi mantido em 65 dB e a intensidade do sinal de fala modificada para mais ou para menos, conforme a resposta. Quando obtida uma resposta correta, a relação sinal/ruído foi diminuída e, quando incorreta, a relação sinal/ruído foi aumentada.

4.2.3.1.5 Aplicação do Questionário *Client Oriented Scale of Improvement* (COSI)

Paralelamente às avaliações clínicas objetivas, também foram realizadas avaliações de percepção auditiva inicial e limitação de atividade/ restrição de participação ocasionada pelo impacto da perda auditiva. Por esse motivo, o estudo se propôs a avaliar novos usuários, ou seja, indivíduos sem experiência prévia com AASI com o objetivo de verificar se houve melhora na realização das atividades rotineiras após o uso efetivo dos AASIs. Assim, o questionário COSI avaliou as habilidades auditivas iniciais e finais em cada situação elencada pelo paciente, analisando assim o benefício com o uso da amplificação.

Na primeira etapa foram traçadas metas terapêuticas para melhora das situações mais importantes de escuta do paciente, sendo apontadas cinco situações para que estas fossem trabalhadas posteriormente, juntamente ao uso gradual da adaptação.

4.2.3.2 Etapa 2

4.2.3.2.1 Adaptação dos AASIs

A etapa 2, assim como a anterior, descreve procedimentos comuns como a realização das avaliações da REAR, do HINT e do questionário COSI. Assim os mesmos serão mencionados com menor detalhamento, considerando seu conhecimento prévio.

Uma vez concluída a etapa 1, referente a seleção do AASI, foram analisados os resultados das avaliações previamente descritas e indicada a adaptação com a melhor estratégia apresentada (DSL m[i/o] v5.0 ou NAL-NL2).

Essa análise foi realizada pelo conjunto de fatores levantados pelo fonoaudiólogo, por meio dos resultados obtidos nas avaliações da REAR, do HINT e do questionário COSI, juntamente às considerações do indivíduo que fez uso da amplificação.

Em cada fase da primeira etapa, durante a testagem das diferentes programações, as mesmas foram ajustadas com direcionamento individual, para que o indivíduo realizasse o teste domiciliar em cada programação sendo capaz de apontar questões relativas à interação entre o dispositivo e o paciente.

Assim, após a escolha do melhor método prescritivo observado, foi mantida a programação, sendo realizados os ajustes necessários para aprimoramento e aclimatização com os retornos posteriores.

Dessa forma, ficou acordado que o paciente após a adaptação com o melhor método considerado, ainda realizaria três retornos para os acompanhamentos necessários. Nessa etapa, o paciente recebeu as orientações de uso, manuseio e higienização dos aparelhos, como também, orientações para o seu retorno em 30, 60 e 90 dias, para o acompanhamento da adaptação.

Assim, o indivíduo foi assistido em relação ao uso do AASI, sendo novamente orientado em suas dificuldades, sendo também realizados os procedimentos de verificação como a REAR e o HINT, como parte do protocolo proposto. A partir do segundo retorno aos 60 dias após a adaptação, o mesmo apresentou maior domínio em relação ao relato de experiência com o uso da amplificação, direcionando a intervenção do Fonoaudiólogo, sendo novamente realizadas as medidas de verificação dos AASIs.

Concluindo a segunda etapa deste estudo, no terceiro retorno aos 90 dias após a adaptação, foram avaliadas as habilidades auditivas, por meio da mensuração da REAR e do HINT, juntamente a aplicação do questionário COSI. Assim, a partir do cruzamento de todas essas informações foi possível avaliar a melhora das habilidades auditivas com o uso da programação adaptada nos indivíduos.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram analisados inicialmente a partir da descrição amostral, categorizando os indivíduos estudados, bem como, as perdas auditivas correspondentes, sendo aplicada estatística descritiva. Em seguimento, foram contempladas as avaliações realizadas, objetivando a comparação da performance

de P1 e P2. Assim a análise da REAR ocorreu por meio do teste t pareado, sendo a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas e teste de *Tukey* utilizados para a avaliação do teste HINT. Ainda com o intuito de comparar o desempenho das programações, foi realizado o estudo do *datalogging*, por meio de teste t pareado.

Os testes se repetem em segundo momento após a adaptação da programação eleita, sendo, portanto, utilizadas as mesmas ferramentas estatísticas para a avaliação do ganho nos três retornos realizado, bem como a avaliação do HINT.

A única categoria que diverge em sua análise é o questionário COSI que não passou no teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação entre P1, P2 e P2 pós-adaptação foi utilizado o teste de não paramétrico Friedman.

Em todos os testes estatísticos foi adotado nível de significância de 5% ($p<0,05$).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo discorrer sobre os resultados encontrados neste estudo. Os mesmos serão demonstrados seguindo as etapas apresentadas na metodologia para facilitar a compreensão.

Incialmente foi traçado o perfil dos indivíduos considerando fatores como grau e configuração da perda auditiva, faixa etária e gênero, conforme descreve a Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição amostral considerando gênero, faixa etária, grau e configuração audiométrica

		n=28	%
Gênero	Masculino	10	35,72
	Feminino	18	64,28
Faixa etária	61 – 70	12	42,85
	71 – 80	9	32,15
	81 – 90	7	25,00
Grau da perda auditiva	Leve	4	7,14
	Moderada	17	60,71
	Severa	9	32,15
Configuração da curva audiométrica	Descendente	14	50,00
	Abrupta	1	4,57
	Horizontal	11	39,98
	Atípica	2	5,45

n= número de indivíduos; **%=** valores equivalentes à porcentagem amostral.

Após a caracterização da amostra, são apresentados primeiramente os resultados referentes à etapa 1 ou pré-adaptação, cujo objetivo foi realizar a comparação do desempenho entre as programações P1 (NAL-NL2) e P2 (DSL[i/o] v5.0), para verificar o método prescritivo mais adequado a ser aplicado no processo de adaptação individual.

Dessa forma, a Tabela 2 demonstra a comparação das programações mediante a utilização das medidas da REAR, realizada maneira monoaural, considerando as diferenças anatomofisiológicas e eletroacústicas entre as orelhas no mesmo indivíduo.

Tabela 2 - Comparação de P1 e P2 por meio da avaliação da REAR

Int.	Orelha	Prog.	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	3.000 Hz	4.000 Hz	6.000 Hz
		P1	4,36	3,79	4,54	5,07	7,36	10,21	12,93
	OD	P2	3,79	2,96	2,68	3,89	4,54	5,71	6,93
		P	0,519	0,222	**0,028***	0,168	**0,005***	**0,001***	**0,001***
55									
		P1	4,14	3,43	4,43	5,14	7,11	9,25	12,32
	OE	P2	3,32	3,11	3,07	4,04	4,25	6,14	7,50
		P	0,263	0,549	0,123	0,077	**0,001***	**0,0001**	**0,001***
		P1	5,54	4,68	4,04	4,57	7,04	9,07	10,75
	OD	P2	3,14	3,18	2,79	3,04	4,43	5,59	6,71
		P	**0,004***	**0,036***	**0,035***	0,085	**0,001***	**0,001***	**0,001***
65									
		P1	5,43	5,11	3,50	5,11	6,43	8,39	12,11
	OE	P2	3,82	3,61	2,32	3,11	5,04	5,29	6,64
		P	0,056	0,136	0,058	**0,007***	**0,038***	**0,001***	**0,001***
		P1	6,07	6,21	5,57	4,82	7,18	9,14	12,54
	OD	P2	4,07	3,64	3,68	2,89	4,14	5,39	7,46
		P	**0,042***	**0,001***	**0,008***	0,252	**0,002***	**0,002***	**0,001***
80									
		P1	5,79	5,04	4,50	4,79	6,86	9,11	12,61
	OE	P2	3,07	4,00	3,36	3,25	3,71	5,36	7,21
		P	**0,003***	**0,040***	0,219	0,181	**0,001***	**0,001***	**0,015***

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05).
55, 65, 80= intensidade de apresentação do estímulo sonoro em decibel; **Freq.=** frequência em Hertz; **Int.=** intensidade. **OD=** orelha direita; **OE=** orelha esquerda; **p=** probabilidade; **P1=** programação NAL-NL2; **P2=** programação DSL [i/o] v.5.0; **Prog.=** programação.

Os dados apresentados apontam valores estatisticamente significativos em altas frequências para todas as intensidades testadas e também entre baixas e médias frequências nas intensidades de 65 e 80 dB em ambas orelhas. Dessa forma foi constatado que, de maneira geral, limiares apresentam-se mais próximos ao alvo proposto quando utilizada P2.

Nessa tabela observa-se também, que os indivíduos não foram analisados individualmente em relação ao desempenho das programações, mas alocados de maneira a constituir um único grupo.

Isso ocorreu, pois, durante a realização da etapa 1, constatou-se que todos os 28 participantes obtiveram melhor desempenho com P2 em todas as situações testadas, direcionando a análise ou comparação das programações confrontadas.

A partir disso, em seguimento ao estudo, foi realizada a análise do teste HINT, com relação ao desempenho das programações em situações de percepção e

reconhecimento de fala, em condições de escuta ideais (LRSS) e desfavoráveis (LRSR), conforme demonstram as Tabelas 3 e 4 consecutivamente.

Tabela 3 - Desempenho das programações na avaliação LRSS

LRSS	Média	DP	p
Sem AASI	58,914	13,7573	
P1	47,657	12,5185	**0,001***
P2	43,218	13,0410	

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05). Houve diferença estatística entre as três condições estudadas.
DP= desvio-padrão; **LRSS=** limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio; **Média=** limiar médio em dB, sendo considerados melhores os menores valores; **p=** probabilidade; **P1=** programação NAL-NL2; **P2=** programação DSL [i/o] v.5.0; **Sem AASI=** respostas obtidas sem aparelho auditivo; * Houve diferença estatística entre as três condições estudadas.

A Tabela 3 objetivou a comparação das programações em relação a sua eficácia na redução dos limiares de escuta, sendo considerada a situação mais favorável aquela cujos valores numéricos absolutos fossem reduzidos quando comparados aos demais métodos utilizados.

Assim, novamente é destacada a programação P2, que demonstrou numérica e estatisticamente melhor desempenho em detrimento ao outro método estudado.

Tabela 4 - Desempenho das programações na avaliação LRSR

LRSR	Média	DP	p
Sem AASI	4,321	2,5584	
P1	2,240	2,2780	**0,001***
P2	1,011	2,4269	

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05). Houve diferença estatística entre as três condições estudadas.
DP= desvio-padrão; **LRSR=** limiar de reconhecimento de sentenças no ruído; **Média=** relação sinal x ruído em dB, sendo considerados melhores os menores valores; **p=** probabilidade; **P1=** programação NAL-NL2; **P2=** programação DSL [i/o] v.5.0; **Sem AASI=** respostas obtidas sem aparelho auditivo.

Da mesma forma, a Tabela 4, concentra-se na redução dos valores numéricos, uma vez que esta representa a relação sinal/ruído em que o paciente consegue compreender a fala na presença de ruído competitivo.

Considerou-se, portanto, que a programação mais favorável seria aquela cujos valores fossem diminuídos em relação aos demais métodos utilizados.

Acompanhando a tendência das avaliações anteriores, a programação P2 demonstrou-se novamente superior numérica e estatisticamente, sendo considerada, portanto, mais efetiva na redução da relação sinal/ruído.

Além das avaliações descritas, foi utilizado um algoritmo que funciona como um detector de uso dos AASIs, o *datalogging.* Dessa forma a Tabela 5 resultou da comparação do tempo de uso dos mesmos nas diferentes programações (P1 e P2).

Tabela 5 - Comparação do tempo médio de uso da amplificação nas diferentes programações

Programações	OD	OE
P1	163,89	163,71
P2	205,50	206,70
p	**0,001***	**0,001***

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05).
OD= orelha direita; **OE=** orelha esquerda; **p=** probabilidade; **P1=** programação NAL-NL2; **P2=** programação DSL [i/o] v.5.0.

Observa-se que, assim como em outros testes previamente realizados, novamente destaca-se de maneira positiva a programação P2, demonstrado por meio dos valores numéricos aumentados, além da relação estatisticamente significativa.

A partir do conjunto desses resultados, associado a percepção do paciente em relação às necessidades auditivas e não auditivas relacionadas, foi selecionada a programação com maior viabilidade de resultado positivo, que no caso, foi considerada a P2, para toda a amostra, com a necessidade de ajustes individuais periódicos após a adaptação.

Após a primeira etapa que correspondeu ao processo de seleção e verificação dos AASIs, a partir desse momento foi realizada a adaptação propriamente dita, utilizando a programação P2, conforme descrito anteriormente, sendo novamente realizados os procedimentos de verificação previstos no protocolo deste estudo, mediante a ocorrência de três retornos periódicos com intervalo de trinta dias, ou seja, retornos em trinta, sessenta e noventa dias, finalizando o processo de adaptação e aclimatização.

Posteriormente à adaptação dos AASIs, a Tabela 6 descreve a análise evolutiva do processo de adaptação do AASI para os participantes, a cada retorno realizado.

Tabela 6 - Evolução de P2 obtida com a avaliação da REAR, nos retornos após adaptação

Retornos	Orelha	Intensidade	Frequência						
			250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	3.000 Hz	4.000 Hz	6.000 Hz
30			2,93	2,21	2,43	2,46	3,57	4,50	5,96
60	OD	55 dB	2,96	2,18	2,25	2,39	3,25	4,21	6,04
90			2,96	2,18	2,25	2,39	3,00	4,18	6,04
p			0,374	0,374	0,146	0,135	0,116	0,364	0,965
30			2,82	2,64	2,64	3,11	3,32	4,57	6,75
60	OE	55 dB	2,82	2,64	2,54	2,82	2,71	3,86	6,43
90			2,82	2,64	2,54	2,82	2,71	3,93	6,57
p			0,135	0,166	0,166	0,135	0,054	0,089	0,277
30			2,46	2,64	2,50	2,25	2,11	4,29	5,57
60	OD	65 dB	2,43	2,61	2,43	2,07	2,93	4,11	5,43
90			2,43	2,61	2,43	2,11	3,00	4,11	5,21
p			0,374	0,824	0,374	0,148	0,374	0,133	0,179
30			2,71	2,32	2,07	2,71	3,75	4,00	5,57
60	OE	65 dB	2,64	2,14	2,00	2,46	3,61	3,71	5,43
90			2,64	2,14	2,00	2,46	3,61	3,75	5,29
p			0,521	0,233	0,374	0,140	0,750	0,387	0,557
30			2,82	2,96	3,00	2,43	3,29	4,14	5,61
60	OD	80 dB	2,79	2,71	3,00	2,50	3,18	4,14	5,68
90			2,71	2,79	3,00	2,50	3,18	4,14	5,68
p			0,824	0,270	0,270	0,374	0,374	0,374	0,374
30			2,43	3,07	2,39	3,11	3,46	4,43	5,75
60	OE	80 dB	2,39	2,96	2,50	3,11	3,29	4,07	5,50
90			2,39	2,96	2,50	3,11	3,29	4,07	5,50
p			0,824	0,166	0,374	0,233	0,233	0,387	0,270

30, 60, 90= retornos realizados; **55, 65, 80 dB=** intensidade de apresentação do estímulo sonoro; **OD=** orelha direita; **OE=** orelha esquerda; **p=** probabilidade; **P2=** programação DSL [i/o] v.5.0.

Foram observados nessa tabela, que não houve significância estatística na evolução da programação P2, conforme os retornos e ajustes finos realizados. A melhora pode ser considerada tendo em vista que os valores numéricos são reduzidos aproximando-se de zero, que seria a situação ideal em que o ganho situa-se equiparado ao *target* ou ao alvo proposto. Contudo, os resultados numéricos apontam para uma melhora discreta, o que reforça a importância de sua aplicação.

Da mesma maneira, também foram realizadas as avaliações de percepção de fala com o objetivo de verificar a melhora do desempenho de P2 após seu

aprimoramento a cada retorno e ajuste realizado. Assim, são descritos pelas Tabelas 7 e 8, os resultados do teste HINT nas situações LRSS e LRSR.

Tabela 7 - Evolução do desempenho de P2 na avaliação do LRSS

LRSS Retornos	Média	DP	p
30	41,518	12,5887	
60	39,543	11,8981	**0,001***
90	35,971	11,1018	

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05). Houve diferença estatística entre as três condições estudadas.
DP= desvio- padrão; **LRSS=** limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio; **Média=** limiar médio em dB, sendo considerados melhores os menores valores; **p=** probabilidade; **30, 60, 90=** retornos realizados.

Diferentemente dos resultados obtidos com os ajustes dos alvos prescritos, os valores apresentados na Tabela 7, demonstraram-se estatisticamente significativos, sendo seu reflexo positivo na percepção de fala, constatado pela redução numérica dos limiares com o uso da amplificação, até o último retorno, mesmo nos casos em que não foram realizados ajustes.

Da mesma forma, foi analisado o teste de simulação a exposição ao ruído, para verificar o desempenho da programação conforme a evolução dos ajustes realizados na programação dos AASIs e a aclimatização dos indivíduos.

Tabela 8 - Evolução do desempenho de P2 na avaliação do LRSR

LRSR Retornos	Média	DP	p
30	0,657	2,0493	
60	-0,404	1,7152	**0,001***
90	-1,207	1,5487	

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05). Houve diferença estatística entre as três condições estudadas.
DP= desvio-padrão; **LRSR=** limiar de reconhecimento de sentenças no ruído; **Média=** relação sinal x ruído em dB, sendo considerados meplhores os menores valores; **30, 60, 90=** retornos realizados; **p=** probabilidade.

Da mesma forma em que na avaliação anterior, este parâmetro também obteve importante melhora, observada pela redução dos limiares, que ao final apresentaram-se em alguns casos, negativos. O fato dos valores negativos deve-se à condição de escuta do paciente, que tolerou maior ruído competitivo em relação ao

sinal de entrada de fala com o uso da amplificação, obtendo melhor desempenho a cada retorno realizado, ainda que não fossem realizados ajustes na programação.

Apesar dos resultados, é importante considerar o *feedback* individual com relação a limitação de atividade e restrição de participação, ocasionadas pela privação auditiva. Por esses motivos, foi aplicado em momento pré (etapa 1) e pós adaptação (etapa 2) o questionário COSI, cujo objetivo na etapa pré-adaptação foi elencar as cinco situações de escuta rotineiras cuja privação auditiva fosse mais impactante no processo de escuta.

Posteriormente, foi aplicado ao final da etapa 1 e 2, para verificar se as habilidades auditivas se modificaram e ocasionaram impacto positivo durante o processo de uso contínuo dos AASIs.

Desse modo, a Tabela 9, traz uma análise evolutiva, de maneira a comparar as habilidades auditivas no momento e após a adaptação efetiva dos AASIs.

Tabela 9 - Evolução das habilidades auditivas com o uso de P2

COSI	1	2	3	4	5
P1	75[a]	75[a]	50[a]	50[a]	50[a]
P2	95[b]	95[b]	75[b]	75[b]	75[b]
P2 T90	95[b]	95[b]	95[c]	95[b]	95[b]
p	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

***** diferença estatisticamente significante (p<0,05). Programações com letras diferentes possuem diferença estatisticamente significante entre si.
1 a 5= categorias do teste; **COSI=** *Client Oriented Scale of Improvement*; **P1=** programação NAL-NL2; **P2=** programação DSL [i/o] v5.0; **P2 T90=** programação DSL [i/o] v5.0 no último retorno em 90 dias, no momento de aplicação do questionário COSI, com valores da mediana em porcentagem.

Concluindo a apresentação dos resultados, Tabela 9 demonstra a melhora contínua das habilidades auditivas na comparação das programações bem como após o processo de adaptação, apresentada pelo aumento numérico absoluto dos valores descritos e pela relação estatisticamente significativa. O uso contínuo da amplificação e a aclimatização ao final do processo são efetivos quando impactam na melhora dos parâmetros avaliados pelo questionário COSI, significando redução na limitação de atividade ou ainda, restrição de participação de acordo com as respostas dos indivíduos.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O capítulo ressalta a importância deste estudo nas temáticas relacionadas ao processo de seleção, verificação e adaptação do AASI no idoso, considerando ser uma análise abordada de forma incipiente enfatizando a importância da privação auditiva considerada. Atualmente, a comunidade científica tem se atentado a essas questões, considerando o aumento da expectativa de vida da população, evidenciada pelo crescente número de idosos em âmbito mundial.

O contínuo crescimento da população idosa corrobora com o aumento das comorbidades associadas, como é o caso das perdas auditivas, cuja etiologia comum é a presbiacusia. Laplante-Lévesque, Hickson e Worrall (2010) descrevem as classificações das perdas auditivas em idosos mais comuns como perdas neurossensoriais, categorizadas de acordo com Silman e Silverman (1997), resultando na tabela de classificação amostral deste estudo (Tabela 1) que aloca os indivíduos de acordo com o gênero, idade, mas, principalmente, as perdas auditivas consideradas (SILMAN; SILVERMAN, 1997; LAPLANTE-LÉVESQUE; HICKSON; WORRALL, 2010).

A partir dessa caracterização, torna-se necessária a reflexão de uma abordagem direcionada a indivíduos que tem características auditivas em comum, considerando a possibilidade em se convergir a uma abordagem padrão, uma vez confirmada a hipótese de uma característica auditiva peculiar em idosos.

Contrariamente a essa vertente, Walsh, Demkowicz e Charles (2004) apontaram, a necessidade da análise individualizada, considerando a existência de diferenças anatômicas e fisiológicas inter-indivíduos, que por sua vez refletem sobre as características eletroacústicas, desmistificando o conceito de uma forma padrão de seleção, verificação e adaptação dos AASIs nessa população.

Partindo-se desse princípio, Scollie (2006b), constatou que uma das maneiras mais eficientes para contemplar todas as características específicas da orelha de cada indivíduo sendo capaz de convertê-las em programação, é utilizar inicialmente a medida da RECD (*Real Ear to Coupler Difference*) que retrata a diferença entre a orelha real e o acoplador de 2 cc. É obtida a partir da diferença, específica por frequência, entre o NPS gerado no conduto auditivo externo ocluído e o gerado no

acoplador de 2 cc, frente a um mesmo sinal de entrada, sendo uma medida precisa, confiável e que não necessita de colaboração (SCOLLIE, 2006b).

A partir dos achados de Scollie (2006b), a RECD passou a ser evidenciada nos protocolos de verificação mais atuais, podendo ser convertida em programação e inserida nos AASIs, diferentemente de práticas anteriores que consideravam valores médios contidos nos softwares de programação das empresas que comercializam os AASIs (MUNRO; HOWLIN, 2010).

Acerca dessas questões e, entendendo a importância da avaliação individual detalhada e centrada nas necessidades individuais do idoso, este estudo se preocupou igualmente com a mensuração da RECD e, posterior conversão em programação, para análise da adaptação dos AASIs, considerando como mencionado anteriormente, as particularidades previstas.

A partir disso, o estudo foi desenvolvido em dois momentos, sendo investigadas na primeira etapa as necessidades individuais no processo de seleção, verificação e posterior adaptação dos AASIs. No segundo momento (etapa 2), após a adaptação dos mesmos, estes foram acompanhados em três retornos (30, 60 e 90 dias), considerando-se o período de aclimatização, ou seja, a verificação do uso efetivo dos AASIs.

Inicialmente, foi realizada a programação a partir das propostas dos métodos prescritivos NAL-NL2 (P1) e DSL [i/o] v5.0 (P2), que foram confrontados com o objetivo de verificar qual medida corresponderia à programação mais fidedigna às necessidades específicas dessa população.

Posteriormente, as programações foram analisadas em relação ao ganho por resposta de frequência, conforme demonstrado na Tabela 2, com os resultados das medidas da REAR, nas intensidades de 55, 65, 80 dB, comparando as programações mencionadas, constatando ganho aproximado ao *target* em altas frequências, não sendo observado o mesmo em médias e baixas frequências, obtendo-se equiparação apenas nas intensidades de 65 e 80 dB, confirmados pelos valores estatisticamente significativos, evidenciando a performance de P2. Para a análise dos resultados, foram considerados equiparados os *targets* cujos valores respeitaram o intervalo de ± 5 dB em relação ao ideal (DILLON, 2001a; MUELLER; RICKETTS; BENTLER, 2017).

Os resultados encontrados concordam com Smeds et al. (2015), que descrevem a programação DSL [i/o] v5.0 com maior ganho em altas frequências em relação a NAL-NL2, oferecendo maior audibilidade com menor desconforto, levando a constatação de que, assim como em seu estudo, neste trabalho o método NAL-NL2 suprimiu o ganho em relação ao DSL [i/o] v5.0.

O estudo de Johnson e Dillon (2011) também aborda a respeito dos resultados da comparação entre os métodos prescritivos NAL-NL 2 e DSL [i/o] v5.0 para a população adulta. Os autores reiteram que este último apresenta melhor performance para níveis de intensidade de entrada médios e altos, favorecendo maior audibilidade em alta frequência. Dessa forma, indivíduos cujos limiares apresentam-se rebaixados em altas frequências, possuem maiores benefícios também com relação a inteligibilidade de fala, a exemplo dos casos apresentados nesse estudo, que representam 54,57% da configuração das perdas auditivas.

Correlacionando os achados ao processo de percepção e inteligibilidade de fala no idoso, Bertozzo (2017), também ressalta que o método DSL [i/o] v5.0, proporcionou melhora das situações de escuta no silêncio e no ruído, considerando a especificidade por frequência e otimização do ganho em frequências médias e altas, com redução do mesmo em frequências baixas.

Complementado as análises anteriores, Bertozzo (2017) destaca maior redução dos limiares de percepção de fala com a programação DSL [i/o] v5.0, considerando questões como o perfil da perda auditiva comum ao idoso e perda de seletividade do processamento temporal consequentemente.

Em continuidade às medidas de verificação, posteriormente à realização da medida da REAR, também foram realizados testes de percepção de fala para verificar o reflexo do uso do AASI na melhora da escuta individual. Dessa forma, foram elaboradas as Tabelas 3 e 4, que analisaram respectivamente as situações Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR).

Inicialmente, a Tabela 3 apresenta os resultados da avaliação do teste HINT em situação de escuta sem ruído competitivo. Para esta avaliação, foi considerada como melhor programação aquela cujo valor do limiar auditivo considerado fosse

menor em valores absolutos, ou seja, cuja intensidade do som apresentado fosse menor, quando o indivíduo estivesse fazendo uso da amplificação.

Nessa modalidade de avaliação, foi obtido melhor desempenho com a programação P2, igualmente demonstrado pela avaliação da REAR e reforçado pelos resultados estatisticamente significativos, em relação às situações de escuta sem AASI ou ainda, em relação a P1.

Sequencialmente, a Tabela 4 analisou no mesmo teste, a situação LRSR, ou seja, o limiar de audibilidade com ruído competitivo. Seguindo a mesma tendência da avaliação anterior, P2 demonstrou-se novamente superior a P1, com redução da relação sinal/ruído a favor de P2, ou melhor, situação que é necessária menor intensidade do som fornecido para suprir o ruído competitivo, uma vez que o AASI está auxiliando de maneira mais efetiva na discriminação entre sinal e ruído, priorizando o sinal de fala.

Os resultados das análises de percepção de fala deste estudo concordam com Bertozzo (2017) que encontrou melhor desempenho para o método prescritivo DSL [i/o] v5.0, principalmente quando na situação de escuta com ruído competitivo, situação de maior dificuldade na avaliação das situações de escuta. De acordo com o autor, isso se deve ao aprimoramento da proposta do método DSL, que valoriza o ganho em frequências médias e altas, imprescindíveis para a melhora da discriminação e inteligibilidade de fala, com maior conforto auditivo.

Conforme Moodie et al. (2006), acredita-se no melhor desempenho na discriminação e inteligibilidade de fala proposta pelo método DSL [i/o]v5.0, devido ao tipo de processamento de compressão, com objetivo de proporcionar audibilidade com conforto auditivo, para todos os níveis de entrada e saída. Seu estudo demonstrou que o método supracitado fornece alvos que se aproximam da realidade do ouvinte usuário de AASI em nível de conversação e rotina diária.

Além disso, com o uso dessa programação foi constatado menor distorção dentro da área dinâmica de audibilidade do indivíduo, considerando sob esse prisma, que o método NAL-NL2 poderia não trazer benefícios em perdas auditivas com regiões de zonas mortas, proporcionando maior distorção e menor audibilidade (JOHNSON; DILLON, 2011).

Com relação às perdas auditivas e o desempenho individual na inteligibilidade de fala e considerando os aspectos elucidados anteriormente, Johnson (2013), descreve que as programações realizadas a partir da norma NAL-NL2 podem suprimir o ganho em altas frequências, agravando a perda de audição. Este autor ainda utilizou as recomendações dos métodos NAL e DSL para uma variada gama de perdas auditivas neurossensoriais, revelando em seu estudo que, o DSL [i/o] v5.0 apresentou vantagem para os níveis de entrada em médias e altas frequências.

A bateria de testes desse estudo considerou a importância da correlação dos valores obtidos nas avaliações das medidas da REAR confrontando aos achados das avaliações de percepção de fala que obtiveram resultados expressivos evidenciando como melhor programação para toda a amostra, a proposta contemplada pelo método DSL [i/o] v5.0. Bertozzo (2017) refere, também, achados acerca dessas questões como o fato do método DSL fornecer maior ganho em frequências médias e altas, comumente acometidas pelo perfil de perda auditiva comum ao idoso que evolui com perdas neurossensoriais descendentes, acarretando conjuntamente em prejuízo para comunicação.

Os prejuízos de comunicação e escuta de acordo com esses autores são consequência da limitação na discriminação dos sons de fala (vogais e consoantes) decorrentes da perda auditiva acentuada nas faixas de frequência acima citadas sendo, portanto, imprescindível que os AASIs minimizem esses prejuízos ocasionados pelas perdas auditivas.

Ainda nessa etapa do estudo, além das avaliações clínicas objetivas e subjetivas, foi utilizada uma tecnologia contida no circuito dos AASIs digitais, o algoritmo de *datalogging* que, uma vez ativado, contabiliza a quantidade de horas de uso dos AASIs.

Nesse caso, o mesmo foi utilizado para efeito de comparação da quantidade de tempo de uso de cada programação testada no intervalo de 15 dias. Os resultados apontaram como maior tempo de utilização com a proposta P2, considerando o aumento de horas de uso do AASI com a mesma.

Ao final de todas as avaliações da etapa 1, a associação dos valores obtidos nas medidas da REAR, do teste HINT (LRSS e LRSR), a utilização do algoritmo de *datalogging* e aplicação do questionário COSI, tornaram possível confrontar e concluir

que o melhor método a ser aplicado para toda amostra em seu processo de reabilitação, foi a programação P2, uma vez que mesmo sendo avaliado individualmente, todas as respostas convergiram para essa programação.

Tendo em vista essas questões, este estudo preocupou-se no acompanhamento após a adaptação dos AASIs, sendo realizados retornos sequenciais com 30, 60 e 90 dias após a adaptação sendo reavaliados a cada retorno por meio das medidas da REAR e do teste HINT (LRSS e LRSR). Ao final, no último retorno foi aplicado o questionário COSI para testagem das habilidades auditivas finais.

Iniciando a análise da etapa 2, é apresentada a Tabela 6, resultante da avaliação da REAR, realizada da mesma forma que na fase de pré-adaptação. Seus resultados demonstraram que, considerando a utilização da mesma programação nos três retornos realizados, a cada ajuste, os valores encontrados aproximaram-se progressivamente do target, sendo considerado o parâmetro proposto por Dillon (2001a) cujos valores obtidos apresentaram variação entre 5 e -5 dB, próximos ao *target,* em cada intensidade testada (55, 65, 80 dB). Ainda concordando com este autor, o estudo considerou que os valores que não se adequaram ao intervalo proposto foram escolhidos de acordo com sua proximidade ao alvo pré-estabelecido.

Os dados compilados não foram considerados estatisticamente significativos, mas apenas com melhora dos valores numéricos, considerando a realização de ajustes em uma programação teoricamente já otimizada para o indivíduo quando o mesmo foi adaptado.

Sequencialmente, a Tabela 7 descreve os resultados do teste HINT, sendo observada redução do limiar de reconhecimento de fala no silêncio após cada retorno. Diferentemente dos resultados obtidos na avaliação da REAR, foram observados valores estatisticamente significativos reforçando positivamente a aclimatização mediante ajuste dos parâmetros da amplificação, ainda que tenham sido apenas realizados ajustes mínimos nos retornos realizados.

De maneira similar, na análise do desempenho da percepção de fala com ruído competitivo conforme descreve a Tabela 8, os resultados obtidos na avaliação do LRSR, demonstraram diminuição da relação sinal x ruído, inclusive com a obtenção de valores negativos nessa correlação, ou seja, a cada retorno realizado, a

intensidade do estímulo de fala em relação ao ruído competitivo, foi reduzido de acordo com o desempenho obtido, demonstrando que a otimização das programações no decorrer dos retornos, tornou possível melhor audibilidade com menor intensidade do sinal de fala em relação ao ruído apresentado.

Os resultados dessas Tabelas (7 e 8), evidenciam a melhora do reconhecimento de fala no silêncio e no ruído, ainda que os ajustes nas programações fossem mínimos, ressaltando o impacto da individualização nas programações utilizadas no processo de adaptação de maneira direcionada. Esses dados vão de encontro aos achados de Humes et al. (2002); Humes e Wilson (2003); Kuk et al. (2003) e Flynn, Davis e Pogash (2004), que referem, melhora visível das habilidades auditivas após o uso contínuo dos AASIs, ocorrendo variações nos intervalos em que é possível notar a mudança significativa na melhora dessas habilidades

Ao final das avaliações dessa segunda etapa, foi utilizada a ferramenta COSI, com o objetivo de avaliar a melhora das habilidades auditivas com o uso do AASI. O questionário foi aplicado em quatro momentos distintos: na escuta inicial elencando as cinco situações rotineiras mais limitantes associadas à perda de audição; no momento da primeira adaptação (P1 ou P2) para este domiciliar de 15 dias; no momento da segunda adaptação (programação oposta à primeira adaptação) para teste domiciliar de 15 dias e após os 90 dias ao final do protocolo proposto, com o objetivo de verificar a melhora das habilidades auditivas de acordo com o relato do paciente.

Assim, os resultados da Tabela 9, mostram melhora nas habilidades auditivas evidenciando a programação P2, que obteve os melhores resultados tanto na fase de pré-adaptação quanto na fase final da adaptação após os 90 dias de uso dos AASIs.

Os resultados dessa tabela mostram, conjuntamente aos demais achados do estudo que as habilidades auditivas foram contempladas de maneira mais satisfatória com a programação P2, uma vez que a melhora das habilidades auditivas refletem no desempenho das demais avaliações que também obtiveram respostas favoráveis a P2, mesmo aquelas cujos resultados não foram considerados estatisticamente significativos.

Mediante a compilação dos dados deste estudo, foram confirmadas algumas hipóteses, evidenciando o melhor desempenho de P2, tendo em vista a supressão do

ganho por P1 nas frequências médias e altas, em que o idoso necessita de maior ganho, devido às características da presbiacusia (maior perda auditiva em frequências médias e altas), culminando em prejuízos para a percepção de fala e, consequentemente, sua comunicação (BERTOZZO, 2017).

No entanto, esperava-se que em perdas auditivas com características planas a programação P1 fosse considerada a mais adequada, tendo em vista que as frequências médias e altas estão preservadas nesse tipo de configuração e, portanto, poderiam ser suprimidas sem prejuízos ao ouvinte. Essa assertiva concorda com os autores Keidser et al. (2011) e Dworsack-Dodge (2013) que referem maior ganho em frequências baixas proposto pelo método NAL-NL2, fundamentais para as limiares tonais que têm ênfase nas frequências contempladas por esse método. Contudo, foi demonstrado e reforçado contrariamente que, após a análise de toda a amostra foram obtidos melhores resultados para a programação P2, demonstrando ser possível a aplicação de P2 em perdas auditivas com características diferentes do padrão esperado para a presbiacusia.

Além desses resultados, também foram considerados durante e ao final do processo, a análise individual, sendo uma inferência o fato de P2 proporcionar maior inteligibilidade dos traços de fala a toda a casuística. Muitos referiram a facilidade em entender a fala encadeada quando não foi possível a escuta total, com a utilização de P2

Mediante a os achados deste estudo, juntamente a literatura pesquisada, foi evidenciada a necessidade em elaborar novos estudos que deem continuidade ao desenvolvimento do processo de seleção, verificação e adaptação da população idosa. Para que essas questões sejam contempladas, a prática clínica deve considerar as peculiaridades do MAE nessa população tendo em vista as alterações decorrentes do processo natural de envelhecimento. A análise de diferentes perfis audiométricos abrilhantam este estudo uma vez que tornou oportuna a investigação e a evidência de que a melhor programação se comportou positivamente em toda a amostra, independente do perfil de perda auditiva considerado.

Esses achados direcionam a intervenção à vertente da abordagem centrada no paciente, adequando a conduta individual, desenvolvendo uma visão holística, objetivando a qualidade de vida do idoso com essa privação.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Este estudo objetivou analisar o impacto das medidas de prescrição a ser aplicadas à população idosa em seu processo de adaptação dos AASIs de maneira a direcionar a intervenção.

Foi possível a comparação e análise de programações otimizadas visando as necessidades auditivas e não-auditivas específicas dessa população, baseadas nas normativas NAL-NL2 e DSL [i/o] v.5.0.

Por meio dessa comparação, concluiu-se que o conjunto de informações fornecidos aos softwares de programação foram melhor contemplados pela programação DSL [i/o] v.5.0, que obteve cem por cento e adesão na amostra estudada, demonstrando-se mais eficaz, trazendo desempenho com conforto auditivo.

Os resultados das curvas de resposta de frequência e das avaliações de percepção de fala juntamente à melhora subjetiva das habilidades auditivas confirmam a assertiva de que o protocolo individualizado utilizado no estudo ainda é a melhor alternativa para o sucesso da adaptação do indivíduo idoso.

No entanto, apesar de todos os achados, esta vertente ainda necessita de outros estudos que consolidem a temática de que os protocolos de adaptação para idosos devem ser individualizados e direcionados a essa população com características auditivas específicas e que necessitam ser estudadas para que sejam sanadas estas questões.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Abrahão FVG. A história do aparelho auditivo: conheça! Museu do Aparelho Auditivo. c2018 [acesso em 2018 maio 22]. Disponível em: http://www.museudoaparelhoauditivo.com.br/publicacoes-a-historia-do-aparelho-auditivo.php.

Abrams HB, McArdle R, Hnath-Chisolm T. From outcomes to evidence: establishing best practices for audiologists. Semin Hear. 2005;26(3):157-69.

Abrams HB, Chisolm TH, McManus M, McArdle R. Initial-fit approach versus verified prescription: comparing self-perceived hearing aid benefit. J Am Acad Audiol. 2012;23(10):768-78.

Alcántara JI, Moore BC, Marriage J. Comparison of three procedures for initial fitting of compression hearing aids. II. Experienced users, fitted unilaterally. Int J Audiol. 2004;43(1):3-14.

Almeida K. Verificação do desempenho e controle das características da amplificação sonora. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACM, Frota S. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos, 2011. p. 377-88.

American Academy of Audiology - AAA. Guidelines for the audiologic management of adult hearing impairment. United States: AAA; 2008.

Andrade CF, Blasca WQ. A satisfação do usuário de aparelho de amplificação sonora individual com a tecnologia digital. Salusvita. 2005;24(2):257-65.

Arieta AM, Couto CM, Costa EA. Teste de percepção da fala HINT Brasil em grupos de sujeitos expostos e não expostos a ruído ocupacional. Rev CEFAC. 2013;15(4):786-95.

Bagatto M, Moodie S, Scollie S, Seewald R, Moodie S, Pumford J, Liu KP. Clinical protocols for hearing instrument fitting in the Desired Sensation Level Method. Trends Amplif. 2005;9(4):199-226.

Baraldi GS, Almeida LC, Borges ACC. Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento. Rev Bras Otorrinolaringol. 2007;73(1): 64-70.

Bastos BG, Amorim RB, Ferrari DV. Atitudes frente às próteses auditivas. Rev CEFAC. 2009;11(Supl 1):116-28.

Beck DL, Moodie S, Speidel D. Pediatric hearing aid fittings and DSL v5.0. Hear J. 2007;60(6):54-8.

Bertozzo MC. Estudo comparativo dos métodos prescritivos NAL-NL2 e DSL v5.0a na programação individualizada do AASI para o idoso [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2017.

Bevilacqua MC, Banhara MR, Da Costa EA, Vignoly AB, Alvarenga KF. The Brazilian Portuguese hearing in noise test. Int J Audiol. 2008;47(6):364-5.

Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART, organizadores. Tratado de Audiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

British Society of Audiology. Guidance on the use of real ear measurement to verity the fitting of digital signal processing hearing aids. 2007 [cited 2018 Ago. 19]. Available from: http:/www.thebsa.org.uk/docs/RecPro/REM.pdf.

Byrne D, Dillon H. The National Acoustic Laboratories' (NAL) new procedure for selecting the gain and frequency response of a hearing aid. Ear Hear. 1986;7(4):257-65.

Byrne D, Parkinson A, Newall P. Hearing aid gain and frequency response requirements for the severely/profoundly hearing impaired. Ear Hear. 1990;11(1):40-9.

Calais LL, Russo ICP, Borges ACLC. Desempenho de idosos em um teste de fala na presença de ruído. Pró-Fono R Atual Cient. 2008;20(3):147-52.

Campos CAH, Russo ICP, Almeida K. Indicação, seleção e adaptação de próteses auditivas: princípios gerais. In: Almeida K, Iório MCM. Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas. 2. ed. São Paulo: Lovise; 2003. p. 35-54.

Campos K, Maximino L, Oliveira JRM, Pardo-Fanton CS, Blasca WQ. Análise de material informativo em DVD na adaptação de idosos usuários de aparelho de amplificação sonora individual. Audiol Commun Res. 2014;19(4):367-74.

Campos PD, Bozza A, Ferrari DV. Habilidades de manuseio dos aparelhos de amplificação sonora individuais: relação com satisfação e benefício. CoDAS. 2014;26(1):10-6.

Carhart R. Tests for selection of hearing aids. Laryngoscope. 1946;56:780-94.

Carmo LC, Silveira JAM, Marone SAM, D'Ottaviano FG, Zagati LL, Lins EMDS. Estudo audiológico de uma população idosa brasileira. Rev Bras Otorrinolaringol. 2008;74(3):342-9.

Carvalho JSA. Satisfação de idosos com aparelhos auditivos concedidos no estado do Tocantins. Arq Int Otorrinolaringol. 2007;11(4):416-26.

Ching TY, Johnson EE, Hou S, Dillon H, Zhang V, Burns L, et al. A comparison of NAL and DSL prescriptive methods for paediatric hearing-aid fitting: Predicted speech intelligibility and loudness. Int J Audiol. 2013a;52(Suppl 2):S29-38.

Ching TY, Johnson EE, Seeto M, Macrae JH. Hearing aid safety: a comparison of estimated threshold shifts for gains recommended by NAL-NL2 and DSLm[i/o] prescriptions for children. Int J Audiol. 2013b;52(Suppl 2):S39-45.

College of Audiologists and Speech-Language Pathologists of Ontario. Preferred practice guideline for the prescription of hearing aids to adults. Dec. 2000 [cited 2018 Ago.18].Available from: http://www.caslpo.com/sites/default/uploads/files/PPG_EN_Prescriptions_Hearing_Aids_Adults.pdf.

Coln MCW. A computer controlled amplitude compressor [master's thesis]. Cambridge: Massachussetts Institute of Technology; 1979.

Costa MJ. Lista de sentenças em Português: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998.

Cox RM, Alexander GC. Measuring satisfaction with amplification in daily life: the SADL scale. Ear Hear. 1999;20(4):306-20.

Cudahy E, Levitt H. Digital hearing aids: a histological perspective. In: Sandlin RE. Understanding digitally hearing aids. Allyn and Bacon; 1994.

Dillon H. Assessing the outcomes of hearing rehabilitation. In: Dillon H. Hearing Aids. New York, Thieme; 2001a. p. 349-69.

Dillon H. Electroacustic performance and measurement. In: Dillon H. Hearing Aids. Nova York: Thieme; 2001b. p. 74-113.

Dillon H, James A, Ginis J. Measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. J Am Acad Audiol. 1997;8(1):27-43.

Duncan KR, Aarts N. A comparison of the HINT and Quick SIN tests. Journal of Speech-Language Pathology and Audiology. 2006;30(2):86-94.

Dworsack-Dodge M. The Devil is in the fitting details. AudiologyOnline. 2013 [cited 2018 Ago. 20];article#11566. Available from: https://www.audiologyonline.com/articles/devil-in-fitting-details-11566.

Edwards B. The distortion of auditory perception by sensorioneural hearing impairment. AudiologyOnline. 2003 [cited 2018 Ago. 20];article#1134. Available from: https://www.audiologyonline.com/articles/distortion-auditory-perception-by-sensorineural-1134.

Fabry DA. Nonlinear hearing AIDS and verification of fitting targets. Trends Amplif. 2003;7(3):99-115.

Farias RB, Russo ICP. Saúde auditiva: estudo do grau de satisfação de usuários de aparelho de amplificação sonora individual. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010;15(1):26-31.

Ferraz TN, Sant'Ana ESN, Mazini JB, Scharlach RC. Procedimentos de verificação e validação no processo de seleção e adaptação de aparelhos de amplificação sonora individual: as escolhas do fonoaudiólogo. Rev Equilíbrio Corporal Saúde. 2014;6(2):40-7.

Fifer R, Rees T. Professional work for audiology services: ASHA advocates for changes in medicare valuation. ASHA Lead. 2007;12(17):5-6.

Flynn MC, Davis PB, Pogash R. Multiplechannel non-linear power hearing instruments for children with severe hearing impairment: long term follow-up. Int J Audiol. 2004;43(8):479-85.

Frota S. Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia. 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan; 2003.

Gabbard AS, Schryer J. Considerations in early amplification: selection, fitting, validation, couseling. Hear J. 2008;61(11):10-17.

Garcia TM, Jacob RT, Mondelli MF. Speech perception and quality of life of open-fit hearing aid users. J Appl Oral Sci. 2016;24(3):264-70.

Garolla LP, Scollie SD, Martinelli Iório MC. Development of the speech test signal in Brazilian Portuguese for real-ear measurement. Int J Audiol. 2013;52(8):572-6.

Gates GA, Mills JH. Presbycusis. Lancet. 2005;366:1111-20.

Giguère C, Laroche C, Soli SD, Vaillancourt V. Functionally-based screening criteria for hearing-critical jobs based on the Hearing in Noise Test. Int J Audiol. 2008;47(6):319-28.

Gonçales AS, Cury MCL. Avaliação de dois testes auditivos centrais em idosos sem queixas. Braz J Otorhinolaryngol. 2011;77(1):24-32.

Hall JW, Mueller HG. Probe microphone measures. In: Hall JW, Mueller HG. Audiologists desk reference. United Stares: Singular; 1998.

Hannula S, Bloigu R, Majamaa K, Sorri M, Mäki-Torkko E. Audiogram configurations among older adults: prevalence and relation to self-reported hearing problems. Int J Audiol. 2011;50(11):793-801.

Hawkins DB, Mueller HG. Procedural considerations in probe-microphone measurements. In: Mueller HG, Hawkins DB, Northern JL, editors. Probe microphone measurements. San Diego: Singular Publishing; 1992. p. 67-90.

Henriques MO, Miranda EC, Costa M J. Limiares de reconhecimento de sentenças no ruído, em campo livre: valores de referência para adultos normo-ouvintes. Rev Bras Otorrinolaringol. 2008;74(2):188-92.

Holube I, Fredelake S, Vlaming M, Kollmeier B. Development and analysis of an International Speech Test Signal (ISTS). Int J Audiol. 2010;49(12):891-903.

Hosford-Dunn H, Halpern J. Clinical application of the satisfaction with amplification in daily life scale in private practice I: statistical, content and factorial validity. J Am Acad Audiol. 2000;11(10):523-39.

Howarth A, Shone GR. Ageing and the auditory system. Postgrad Med J. 2006;82(965):166-71.

Humes LE. Evolution of prescriptive fitting approaches. J Am Acad Audiol. 1996;5(2):19-23.

Humes LE, Wilson DL. An examination of changes in hearing-aid performance and benefit in the early over a 3-year period of hearing-aid use. J Speech Lang Hear. 2003;46(1):137-45.

Humes LE, Wilson DL, Barlow NH, Garner C. Changes in hearing-aid benefit following 1 or 2 years of hearing-aids use by older adults. J Speech Lang Hear Res. 2002;45(4):772-82.

Iwahashi JH, Jardim IS, Sizenando CS, Bento RF. Protocolo de seleção e adaptação de prótese auditiva para indivíduos adultos e idosos. Arq Int Otorrinolaringol. 2011;15(2):214-22.

Jacob RTS, Monteiro NFG, Molina SV, Bevilacqua MC, Lauris JRP, Moret ALM. Percepção da fala em crianças em situação de ruído. Arq Int Otorrinolaringol. 2011;15(2):163-7.

Johnson EE. Modern prescription theory and application: realistic expectations for speech recognition with hearing aids. Trends Hear. 2013;17(3):143-70.

Johnson EE, Dillon H. A comparison of gain for adults from generic hearingaid prescriptive methods: impacts on predicted loudness, frequency bandwidth, and speech intelligibility. J Am Acad Audiol. 2011;22(7):441-59.

Katz J, Wilde L. Desordens do processamento auditivo. In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. 4. ed. São Paulo: Manole; 1999. p. 486-98.

Keidser G, Dillon H, Flax M, Ching T, Brewer S. The NAL-NL2 prescription procedure. Audiol Res. 2011;1(1):e24.

Krishnamurti S, Anderson L. Digital noise reduction processing in hearing aids: how much and where? Hear Rev. 2008.

Kuk FK, Potts L, Valent M, Lee L, Picirrillo J. Evidence of acclimatization in persons with severe-to-profound hearing loss. J Am Acad Audiol. 2003;14(2):84-99.

Laplante-Lévesque A, Hickson L, Worrall L. Factors influencing rehabilitation decisions of adults with acquired hearing impairment. Int J Audiol. 2010;49(7):497-507.

Laplante-Lévesque A, Hickson L, Worrall L. Matching evidence with client preferences. In: Wong L, Hickson L, editors. In: Evidence-based practice in audiology: evaluating interventions for children and adults with hearing impairment. San Diego, CA, United States: Plural Publishing; 2012. p. 41-58.

Lesiecki W, Majest B, Redinger B. Universal REM-Link and ICRA Signals-High-Tech Fitting Tools for High-Tech Hearing Instruments. Trends Amplif. 2001;5(2):73-6.

Lessa AH, Costa MJ, Becker KT, Vaucher AVA. Satisfação de usuários de próteses auditivas, com perda auditiva de graus severo e profundo. Arq Int Otorrinolaringol. 2010;14(3):338-45.

Levitt H. A historical perspective on digital hearing aids: how digital technology has changed modern hearing Aids. Trends Amplif. 2007;11(1):7-24.

Lippmann RP, Braida LD, Durlach NI. Study of multichannel amplitude compression and linear amplification for persons with sensorineural hearing loss. J Acoust Soc Am. 1980;69:524-34.

Lloyd L, Kaplan H. Audiometric interpretation: a manual o basic audiometry. University Park Press: Baltimore; 1978.

Lybarger S. Simplified fitting system for hearing aids. Canonsburg, Pa: Radioear Co;1963.

Magalhães R, Martinelli Iório MCM. Avaliação da restrição de participação e de processos cognitivos em idosos antes e após intervenção fonoaudiológica. J Soc Bras Fonoaudiol. 2011;23(1): 51-6.

Marini ALS, Halpern R, Aerts D. Sensibilidade, especificidade e valor preditivo da queixa auditiva. Rev Saúde Pública. 2005;39(6):982-4.

Menegotto H. Passado e presente dos métodos prescritivos de ganho e saída. Audiology infos. 2016 [acesso 2018 ago. 19]. Disponível em: http://www.audiology-infos.br.com/em-foco/1117-passado-e-presente-dos-metodos-prescritivos-de-ganho-e-saida.

Ministério da Saúde. Portaria nº 2.776, de 18 de dezembro de 2014. Aprova diretrizes gerais, amplia e incorpora procedimentos para a Atenção Especializada às Pessoas com Deficiência Auditiva no Sistema Único de Saúde (SUS). 2014 [acesso 2018 jan. 22]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2776_18_12_2014.html.

Mondelli MFCG, Souza PJS. Quality of life in elderly adults before and after hearing aid fitting. Braz J Otorhinolaryngol. 2012;78(3):49-56.

Mondelli MFCG, Magalhães FF, Lauris JRP. Adaptação cultural do questionário SADL (Satisfaction with Amplification in Daily Life) para o português brasileiro. Braz J Otorhinolaryngol. 2011;77(5): 563-72.

Moodie KS, Seewald RC, Sinclair ST. Procedure for predicting real ear hearing aid performance in young children. Am J Audiol. 1994;3(1):23-31.

Moodie ST, Scollie SD, Bagatto MP, Seewald RC. What’s New in prescriptive Fittings up north for adults and children? In: Palmer CV, Seewald RC. Hearing care for adults. Stafa, Switzerland: Phonak; 2006. p. 115-32.

Moore BCJ. Speech mapping is a valuable tool for fitting and counseling patients. Hear J. 2006;59(8):26-30.

Mueller HG, Ricketts TA, Bentler R. Speech mapping and probe microphone measurements. San Diego: Plural Publishing; 2017.

Munro KJ, Toal S. Measuring the Real-ear to coupler difference transfer function with an insert earphone and a hearing instrument; Are they the same? Ear Hear. 2005;26(1):27-34.

Munro KJ, Millward KE. The influence of RECD transducer when deriving real-ear sound pressure level. Ear Hear. 2006;27(4):409-23.

Munro KJ, Howlin EM. Comparison of real-ear to coupler difference values in the right and left ear of hearing aid users. Ear Hear. 2010;31(1):146-50.

Murphy DR, Daneman M, Schneider BA. Why do older adults have difficulty following conversations? Psychol Aging. 2006;21(1):49-61.

Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. São Paulo: Manole; 2001. p. 5-8.

Newman CW, Weinstein BE, Jacobson GP, Hug GA. The hearing handicap inventory for adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. Ear Hear. 1990;11(6):430-3.

Newman CW, Weinstein BE, Jacobson GP, Hug GA. Test-retest reliability of the hearing handicap inventory for adults. Ear Hear. 1991;12(5):355-7.

Organização Mundial da Saúde. Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. Lisboa: Direcção Geral da Saúde; 2004.

Organização Mundial da Saúde. Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2015.

Paiva KM, Cesar CLG, Alves MCGP, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum M. Envelhecimento e deficiência auditiva referida: um estudo de base populacional. Cad Saúde Pública. 2011;27(7):1292-300.

Perda auditiva sensorineural. Hert-it. c2018 [acesso em: 2018 ago. 19]. Disponível em: https://www.hear-it.org/pt/Perda-auditiva-sensorineural.

Polonenko MJ, Scollie SD, Moodie S, Seewald RC, Laurnagaray D, Shantz J, et al. Fit to targets, preferred listening levels, and self-reported outcomes for the DSL v5.0 a hearing aid prescription for adults. Int J Audiol. 2010;49(8):550-60.

Ricketts TA. Impact of noise source configuration on directional hearing aid benefit and performance. Ear Hear. 2000;21:194-205.

Roedas AP. A análise da relação da alteração anatômica da orelha externa com a medida da REUR em deficientes auditivos idosos [projeto iniciação científica] Bauru, SP: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2010.

Ross M, Seewald RC. Hearing aid selection and evaluation with young children. In: Bess FH, editor. Hearing impairment in children. Timonium, MD: York Press; 1988. p. 190-213.

Saunders GH, Morgan DE. Impact on hearing aid targets of measuring thresholds in dB HL versus dB SPL. Int J Audiol. 2003;42(6):319-26.

Sbompato AF, Corteletti LCBJ, Moret ALM, Jacob RTS. Hearing in Noise Test Brazil: standardization for young adults with normal hearing. Braz J Otorhinolaryngol. 2015;81(4):384-8.

Schum D. The distortional aspect of sensorineural hearing loss: what can be cone. AudiologyOnline. 2013 [cited 2018 Ago. 20];article #11976. Available from: https://www.audiologyonline.com/articles/distortional-aspect-sensorineural-hearing-loss-11976.

Scollie S. Fitting hearing aids to babies: three things you should know. 2006a [cited 2018 Sept. 15];article#1545. Available from: audiologyonline.com/articles/article_detail.asp?article_id=1545.

Scollie S. The DSL method: improving with age. Hear J. 2006b;59(9):10-16.

Scollie S. DSL version v5.0: description and early results in children. 2007 [cited 2018 Jan. 2018]. Available from: http://www.audiologyonline.com/articles/dsl-version-v5-0-description-959.

Scollie S, Seewald R, Cornelisse L, Moodie S, Bagatto M, Laurnagaray D, et al. The Desired Sensation Level multistage input/output algorithm. Trends Amplif. 2005;9(4):159-97.

Seewald R, Stelmachowicz PG, Ross M. Selecting and verifying hearing aid performance characteristics for young children. J Acad Rehab Audiol. 1987;20:25-38.

Seewald R, Moodie S, Scollie S, Bagatto M. The DSL method for pediatric hearing instrument fitting: historical perspective and current issues. Trends Amplif. 2005;9(4):145-57.

Seewald RC, Ross M. Amplification for young hearing-impaired children. In: Pollack M, editor. Amplification for the Hearing-Impaired. 3rd ed. New York: Grune and Stratton; 1988. p. 213-71.

Seewald RC, Ross M, Spiro MK. Selecting amplification characteristics for young hearing-impaired children. Ear Hear. 1985;6(1):48-53.

Silman S, Silverman CA. Basic audiologic testing. In: Silman S, Silverman CA. Auditory diagnosis: principles and applications. San Diego: Singular Publishing Group; 1997. p. 44-52.

Silva APR, Blasca WQ, Lauris JRP, Oliveira JRM. Correlação entre as características da ressonância e o envelhecimento da orelha externa. CoDAS. 2014;26(2):112-6.

Silva DCO, Scharlach RC. Hearing Aids users' satisfaction attending a private service. Rev CEFAC. 2015;17(6):1863-73.

Smeds K. Is normal or less than normal overall loudness preferred by first-time hearing aid users? Ear Hear. 2004;25(2):159-72.

Smeds K, Dahlquist M, Paludan-Müller C, Larsson J, Hertzman S, Båsjö S. Proprietary hearing aid gain prescriptions: changes over time. Hear Rev. 2015;22(5):16.

Soares DO, Tavares RA, Ferreira RT, Guglielmino G, Dinato C, Franchi VM. Satisfação dos usuários de prótese auditiva em seu dia-a-dia. Acta ORL. 2007;25:290-2.

Turner RG. The hearing aid expert: audiologist, dealer, or otolaryngologist? Am J Audiol. 1998;7(2):5-20.

Valente M, Abrams H, Benson D, Chisolm T, Citron D, Hampton D, et al. Guidelines for the audiologic management of adult hearing impairment. Audiology Today. 2006;18(5):32-7.

Veiga LR, Merlo ARC, Mengue SS. Satisfação com a prótese auditiva na vida diária em usuários do sistema de saúde do exército. Braz J Otorhinolaryngol. 2005;71(1):67-73.

Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. Ear Hear. 1982;3(3):128-34.

Veras RP. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: revisão da literatura e aplicação de um instrumento de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. Cad Saúde Pública. 2003;19(3):705-5.

Vieira ABC, Mancini P, Gonçalves DU. Doenças infecciosas e perda auditiva. Rev Med Minas Gerais. 2010;20(1):102-6.

Vilares CM, Carbajo JSR, Calvo JD, Pello MEF, Blanco PP, Risue T. Perfil lipidico de la sordera ligada al envejecimiento. Nutr Hosp Madrid. 2005;20(1):52-7.

Walden BE, Schwartz DM, Williams DL, Holum-Hardegen LL, Crowley JM. Test of the assumptions underlying comparative hearing aid evaluations. J Speech Hear Disord. 1983;48(3):264-73.

Walsh T, Demkowicz L, Charles R. Boundary element modeling of the external human auditory system. J Acoust Soc Am. 2004;115(3):1033-43.

Watson WA, Knudsen VO. Selective amplification in hearing aids. J Acoust Soc Am. 1940;11:406-19.

Zandavalli MB, Christmann LS, Garcez VRC. Routine of procedures used on the selection and adaptation of hearing aids at hearing centers in the city of Porto Alegre, Brazil – RS. Próteses auditivas em Porto Alegre – RS. Rev CEFAC. 2009;11(Suppl 1):106-5.

Zazove P, Meador HE, Aikens JE, Nease DE, Gorenflo DW. Assessment of depressive symptoms in deaf persons. J Am Board Fam Med. 2006;19(2):141-7.

Zelski RF. Use of the client oriented scale of improvement as a clinical outcome measure in the veterans affairs national hearing aid program [dissertation]. Florida: University of South Florida; 2000 [cited 2018 Ago. 19]. Available from: http://scholarcommons.usf.edu/etd/1550.

Zenker F, Altahona MO, Barajas JJ. La exposición a ruido por actividades de ocio en adolescentes. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología. 2001;21(4):173-80.

ANEXOS

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU-USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da prescrição na adaptação de AASI em idosos
Pesquisador: Aline Papin Roedas
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 53784316.8.0000.5417
Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.526.632

Apresentação do Projeto:
Idem ao parecer nº 1.455.051, emitido em 17.3.2016.

Objetivo da Pesquisa:
Idem ao parecer nº 1.455.051, emitido em 17.3.2016.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Idem ao parecer nº 1.455.051, emitido em 17.3.2016.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Idem ao parecer nº 1.455.051, emitido em 17.3.2016.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Idem ao parecer nº 1.455.051, emitido em 17.3.2016.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
As pendências apontadas no parecer nº 1.455.051, emitido em 17.3.2016, foram atendidas.

Dessa maneira, sou de parecer favorável à aprovação do projeto de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:
Esse projeto foi considerado APROVADO ad referendum deste CEP, com base nas normas éticas da

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

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU-USP

Continuação do Parecer: 1.526.632

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.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_640685.pdf	23/03/2016 20:29:55		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetofapesp06112015.doc	23/03/2016 20:26:35	Aline Papin Roedas	Aceito
Outros	declarresultaodos.pdf	07/02/2016 18:53:55	Aline Papin Roedas	Aceito
Outros	relatoriopesquisadorok0001.pdf	07/02/2016 18:18:48	Aline Papin Roedas	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	QuestionarioTecnicoPesquisadorok.doc	07/02/2016 18:17:55	Aline Papin Roedas	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termodeaquiescencia0001.pdf	07/02/2016 18:16:47	Aline Papin Roedas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcleok.doc	07/02/2016 18:16:15	Aline Papin Roedas	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto0001.pdf	07/02/2016 18:15:37	Aline Papin Roedas	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

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

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU-USP

Continuação do Parecer: 1.526.632

BAURU, 03 de Maio de 2016

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Por meio deste documento, gostaríamos de convidá-lo a participar do estudo "Análise da Prescrição na adaptação de AASI em idosos", que consiste na adaptação de aparelhos auditivo (AASI) de acordo com sua perda auditiva, sendo realizados os seguintes testes:

a. aplicação dos questionários COSI e SADL por meio de perguntas e respostas, para avaliar a sua percepção do benefício dos aparelhos auditivos;
b. avaliações realizadas pelo pesquisador para verificar se os aparelhos auditivos estão atendendo às suas necessidades (medidas com microfone sonda, audiometria em campo livre e teste de percepção de fala).

Estes procedimentos não apresentam riscos e não são invasivos, mas servem para selecionar o aparelho auditivo pertinente a sua perda auditiva, para a adaptação do mesmo. É importante recordar que tais procedimentos são padronizados e fazem parte do protocolo de atendimento do setor de Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI) da Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru FOB-USP.

Neste estudo você não pertencerá a nenhum grupo, sendo avaliado de maneira individual, para que os aparelhos auditivos atendam somente às suas necessidades. Seu comparecimento para o estudo não oferece nenhum custo ou risco, mas apenas benefício já que o pesquisador (profissional qualificado) realizará a adaptação dos aparelhos auditivos para suprir sua dificuldade de audição, melhorando sua qualidade de vida. Os custos para o seu transporte até a Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP, será por sua conta e não haverá ressarcimento de qualquer outro tipo de despesa pela sua participação nesta pesquisa. Caso lhe ocorra algum dano decorrente de sua participação nesta pesquisa, você será indenizado.

Durante ou posteriormente a pesquisa, você tem a garantia de receber resposta a perguntas ou esclarecimento a qualquer dúvida sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa, além dos aparelhos auditivos que serão adaptados de acordo com a disponibilidade e a necessidade. Sua participação é voluntária e você pode retirar seu consentimento a qualquer momento, ou deixar de participar do estudo, sem necessidade de expor suas razões.

Sua única contribuição para participar do estudo será o comparecimento na Clínica de Fonoaudiologia em 4 momentos: para a adaptação dos aparelhos auditivos, e para acompanhamento em 30, 60 e 90 dias, conforme o pesquisador julgar necessário, de acordo com as dificuldades encontradas na utilização dos aparelhos.

Toda informação obtida, decorrente dessa pesquisa será submetida aos regulamentos da FOB-USP, referentes ao sigilo da informação. O seu nome será preservado nos resultados ou informações que forem utilizados para fins de publicação científica.

Finalmente, este documento será assinado, e rubricado em todas as suas páginas, sendo assinadas 2 vias, permanecendo uma com você paciente e duas com o profissional que está realizando a pesquisa.

Caso necessite de informações adicionais ou esclarecimento de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, Aline Papin Roedas da Silva, pelo telefone (14)988105751 ou pelo e-mail: aline.papin@gmail.com, ou ainda no departamento de Fonoaudiologia da FOB-USP, Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Bairro Cidade Vila Universitária, Bauru-SP, telefone (14)3235-8332.

Se, ainda assim, em meio às informações descritas neste documento, você se sentir lesado, tenha dúvidas ou ainda, reclamações você poderá solicitar informações ou se dirigir ao Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos, da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP,

Rubrica do Pesquisador Responsável:

Rubrica do Participante da Pesquisa:

no endereço Al. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75,Vila Universitária, pelo telefone (14) 3235-8356 ou pelo email 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, item IV.5ª 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 participante 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.

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

_____	_____
Assinatura do Participante da Pesquisa	Fga. Aline Papin Roedas da Silva (CRFa 18252)

Pesquisador

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:

Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das 14hs às 17 horas, em dias úteis.
Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75
Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901
Telefone/FAX (14)3235-8356
e-mail: cep@fob.usp.br

ANEXO C – Questionário Client Oriented Scale of Improvement (COSI)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA

CLIENT ORIENTED SCALE OF IMPROVEMENT (COSI)*

Nome: _____ **RG:** _____ **Data:** ____ / ____ / ____

Prioridade	Específico	Categoria	Grau de mudança	Habilidade final

*Dillon H, James A, Ginis J. Client Oriented Scale of Imporvement (COSI) and its relationship to several other measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. J Am Acad Audiol. 1997;8:27-43.

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
e-mail: recepfono@fob.usp.br / clifono@fob.usp.br - Fone (14) 3235-8458 / 3235-8470 - Fax (14) 3235-8464
http://www.fob.usp.br

CLIFONO - mod 42

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA

LEGENDA

Categoria	Grau de mudança	Habilidade final
1. Conversa com 1 ou 2 pessoas em silêncio	• Pior = P	• 10%
2. Conversa com 1 ou 2 pessoas em ruído	• Sem diferença = SD	• 25%
3. Conversa com grupo em silêncio	• Ligeiramente melhor = LM	• 50%
4. Conversa com grupo em ruído	• Melhor = M	• 75%
5. TV/rádio/cinema em volume normal	• Muito melhor = MM	• 95%
6. Orador familiar ao telefone		
7. Orador não familiar ao telefone		
8. Ouvindo o telefone tocar em outro cômodo		
9. Ouvir a campainha da porta ou alguém batendo à porta		
10. Ouvindo o tráfego		
11. Maior contato social		
12. Sentindo-se com menos dificuldades		
13. Sentindo-se menos isolado		
14. Sentindo-se menos aborrecido ou chateado		
15. Igreja ou reunião		
16. Outro		

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
e-mail: recepfono@fob.usp.br / clifono@fob.usp.br - Fone (14) 3235-8458 / 3235-8470 - Fax (14) 3235-8464
http://www.fob.usp.br