

DOSSIÊ PRODUÇÃO DISCENTE**A IMPORTÂNCIA DO MAPEAMENTO DA FALA NA REGULAGEM DO APARELHO DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL/AASI¹****THE IMPORTANCE OF SPEECH MAPPING IN THE REGULATION OF THE INDIVIDUAL SOUND AMPLIFICATION APPARATUS/ISAA****LA IMPORTANCIA DE LA CARTOGRAFÍA DEL HABLA EN LA REGULACIÓN DEL AMPLIFICADOR DE SONIDO INDIVIDUAL/ASI**

Luciano Ramos Lubanco ²

RESUMO:

O aparelho auditivo é uma das opções empregadas no processo de reabilitação auditiva, quando não há possibilidade de tratamento médico ou cirúrgico, objetivando o auxílio da comunicação e a redução das limitações ocasionadas pela deficiência auditiva. O aparelho de amplificação sonora individual (AASI) é um dispositivo eletrônico, cujas funcionalidades se estabelecem na amplificação dos sons, propiciando ao indivíduo o uso de sua audição residual. Para o alcance dessas metas, torna-se fundamental que o ajustamento eletroacústico esteja conforme as necessidades do paciente. Existem diversos equipamentos eletroacústicos disponíveis no mercado, para a realização do mapeamento da fala, que até recentemente os sons disponibilizados para avaliação eram exclusivamente em Língua Inglesa. Com o desenvolvimento de um estímulo da fala em Português Brasileiro, que possibilitou a avaliação eletroacústica do aparelho auditivo, com um sinal de fala na Língua Portuguesa, os profissionais tiveram que se adaptar à nova tecnologia, buscando conhecimento sobre o novo sistema, uma vez que os critérios de adaptação da prótese auditiva requerem um processo criterioso, para potencializar o desempenho do funcionamento, benefício e bem-estar do indivíduo.

PALAVRAS-CHAVES: Aparelhos Auditivos. Mapeamento da Fala. Avaliação Auditiva.

¹ Artigo desenvolvido sob orientação da Prof^a. Me. Elizabeth Matilda de Oliveira Williams e co-orientação do Prof. Me. Cecílio Peixoto Gomes Neto como avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, no 8º. Período do curso de Fonoaudiologia e apresentado à banca examinadora.

² Aluno do curso de Fonoaudiologia do UNIFLU. E-mail: lucianolubanco@yahoo.com.br

RESUMEN:

El audífono es una de las opciones empleadas en el proceso de rehabilitación auditiva, cuando no hay posibilidad de tratamiento médico o quirúrgico, objetivando la ayuda de la comunicación y la reducción de las limitaciones ocasionadas por la deficiencia auditiva. El aparato de amplificación sonora individual (AASI) es un dispositivo electrónico, cuyas funcionalidades se establecen en la amplificación de los sonidos, propiciando al individuo el uso de su audición residual. Para alcanzar estos objetivos, es fundamental que el ajuste electroacústico se ajuste a las necesidades del paciente. Existen varios equipos electroacústicos disponibles en el mercado, para realizar el mapeo del habla, considerando que hasta hace poco los sonidos disponibles para evaluación eran exclusivamente en lengua inglesa. Con el desarrollo de un estímulo del habla en portugués brasileño, se ha posibilitado la evaluación electroacústica del aparato auditivo con una señal de habla en la lengua nativa. Luego, los profesionales tuvieron que adaptarse a la nueva tecnología, buscando conocimiento sobre el nuevo sistema, ya que los criterios de adaptación de la prótesis auditiva requieren un proceso juicioso, a fin de potenciar el desempeño del funcionamiento, beneficio y bienestar del individuo.

PALABRAS CLAVE: Audífonos. Mapeo del habla. Evaluación auditiva.

ABSTRACT:

The hearing aid is one of the options used in the auditory rehabilitation process, when there is no possibility of medical or surgical treatment, aiming at the aid of communication and the reduction of limitations caused by hearing loss. The device of individual sound amplification (AASI) is an electronic device, whose functionalities are established in the amplification of the sounds, providing the individual the use of its residual hearing. In order to achieve these goals, it is essential that electroacoustic adjustment be in accordance with the patient's needs. There are several electroacoustic equipment available in the market, for the performance of speech mapping, that until recently the sounds available for evaluation were exclusively in English. With the development of a speech stimulus in Brazilian Portuguese, which enabled the electroacoustic evaluation of the hearing aid, with a speech signal in the Portuguese language, professionals had to adapt to the new technology, seeking knowledge about the new system, since the criteria of adaptation of the hearing aid require a judicious process, to potentiate the performance of the functioning, benefit and well-being of the individual.

KEYWORDS: Hearing Aids. Speech Mapping. Auditory Evaluation.

1. INTRODUÇÃO

O processo auditivo é concebido como um princípio elementar ao desenvolvimento humano, que ao ser introduzido ao universo sonoro, possibilita os mecanismos do alcance e desenvolvimento da fala. Assim, o déficit auditivo neurosensorial severo ou profundo bilateral, de modo congênito ou obtido prontamente no início da vida, gera conseqüentemente, resultados indesejáveis ao desenvolvimento linguístico, social e cognitivo do indivíduo (CAMPARIM, 2010; SILVA, 2015).

Durante a infância o estado de surdez prejudica a evolução comunicativa, devido à falta de acesso aos estímulos auditivos fundamentais para aquisição da linguagem, exigindo dessa forma, a utilização de uma amplificação efetiva. No caso do adulto e, principalmente do idoso, as conseqüências são evidenciadas no impedimento do desempenho social e o comprometimento comunicativo com o mundo que o cerca (BELLOTTI, 2014).

Para reduzir os impactos negativos da perda de audição na falta de possibilidade ao tratamento médico ou cirúrgico, tem-se como recurso a utilização do aparelho de amplificação sonora individual (AASI), cujo método de seleção e adaptação deva ser conduzido adequadamente. Trata-se de um dispositivo eletrônico, com a funcionalidade básica de amplificação sonora, que propicia ao ser humano, o uso de sua audição residual. Nesse sentido, a medição da orelha (*in situ*) é um meio efetivo para analisar se as metas disponibilizadas pelas fórmulas prescritivas foram atingidas, sendo indicada a condução de teste, no mínimo três níveis de entradas distintas, correspondendo à sonoridade suave, média e alta, a fim de que todas as produções de sons da fala sejam audíveis e apropriado ao paciente (SILVA, 2015).

Considerando a fala como base essencial da amplificação, deve-se utilizar um sinal de fala ou espectro acústico equivalente a ela, com o propósito de avaliar os aspectos eletroacústicos de aparelhos auditivos. Assim, muitos sinais têm sido empregados em instrumentos de verificação eletroacústica para facilitar uma resposta exata sobre a amplificação da fala. Dentre os mais comuns, encontram-se os ruídos oriundos do *International Collegium of Rehabilitative Audiology* (ICRA - ICRA Noises), o *International Speech Test Signal* (ISTS) e os sinais inteligíveis da Linguagem Inglesa (TONELINI, 2016).

Recentemente, desenvolveu-se um estímulo da fala em Português Brasileiro, que possibilita a avaliação eletroacústica do aparelho auditivo, com um sinal de fala na Língua Portuguesa. Tal avaliação se denomina como Mapeamento da Fala com Estímulo em Português (MFP) e equivale ao registro, em nível de pressão sonora por frequência, do grau de saída do sinal da fala de modo amplificado, concedido pelo aparelho auditivo (TONELINI, 2016).

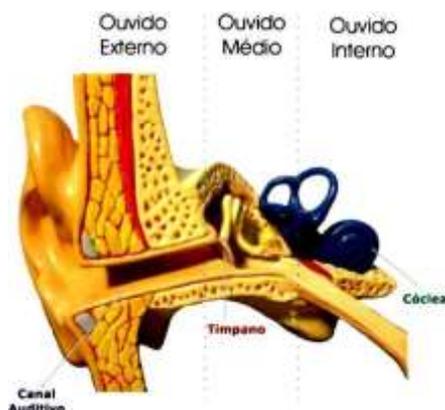
Diante desse contexto, este estudo visa compilar dados de registros científicos, a fim de averiguar a hipótese fundamentada, de que o mapeamento da fala confere importante auxílio para a audibilidade do sinal da fala, além de beneficiar o processo de comunicação.

2 - A PERDA AUDITIVA

A deficiência auditiva é entendida como uma problemática que acarreta grande impacto na comunicação, causando agravamento da sintomatologia depressiva, diminuição cognitiva, isolamento e hesitação em condições sociais (CAMPOS, 2010; ROSA, 2015).

De acordo com Mainieri (2012) a surdez foi definida pelo Instituto Nacional de Educação de Surdos/INES como “a redução ou ausência da capacidade para ouvir determinados sons, devido a fatores que afetam a orelha externa, média e/ou interna”. Nesse sentido, torna-se uma temática complexa, que não se limita ao estudo da anatomia e fisiologia do Órgão da Audição. No Brasil, emprega-se a expressão orelha para especificar tanto o órgão da audição de modo geral, quanto ao elemento visível e externo que diz respeito ao pavilhão auricular.

A orelha é dividida em três fragmentos, cujo desempenho deve ser ajustado e harmonioso, de modo que proporcione ao indivíduo a perceber, reconhecer, interpretar e compreender os diversos elementos sonoros do ambiente (MAINIERI, 2012).

Figura 1 - Fisiologia da audição

Fonte: Belotti (2014, p. 50).

A orelha externa atua igualmente a uma concha que abriga as ondas sonoras absorvidas e as conduzem para o tímpano. A parte interna do tímpano é classificada como orelha média e representa a parte externa da cóclea, constituindo-se de três elementos ósseos minúsculos denominados como bigorna, martelo e estribo. Estes, por sua vez, conduzem as ondas sonoras até o interior do ouvido, sendo que a percepção sonora ocorre na orelha interna, no momento em que as células nervosas detectam os estímulos sonoros e os enviam ao cérebro, para que este possa decodificar e interpretar o som produzido (BELLOTTI, 2014).

De acordo com Fernandes (2014), a deficiência auditiva está classificada conforme a idade do indivíduo em pré-lingual, congênita ou adquirida anteriormente ao desenvolvimento da fala, ou ainda, em pós-lingual, adquirida após o desenvolvimento da fala. Relativo à localização, pode ser classificada em:

- a) **Condutiva** – Sua ocorrência se dá devido a uma alteração na orelha externa e/ou média, sendo também denominada como de transmissão e normalmente tratável;
- b) **Neurosensorial** ou **Sensorial** – Os danos ocorrem na cóclea e/ou nervo auditivo, sendo considerada como irreversível;
- c) **Mista** – Abrangem alterações condutivas e neurosensoriais.

Ainda segundo Fernandes (2014), a deficiência auditiva pode ser congênita ou adquirida:

As principais causas da deficiência auditiva congênita são a hereditariedade, viroses maternas (rubéola, sarampo) doenças tóxicas da gestante (sífilis, citomegalovírus, toxoplasmose), anomalias craniofaciais, hiperbilirrubinemia, neurofibromatoses e ingestão de medicamentos ototóxicos (que lesam o

nervo auditivo) durante a gravidez. É adquirida quando existe uma predisposição genética (otosclerose), quando ocorre meningite, ingestão de remédios ototóxicos, exposição a sons impactantes, como uma explosão e viroses, por exemplo.

Didaticamente, no caso da criança e partindo do ponto de uma avaliação auditiva, Camparim (2010) mencionou sobre uma sequência de habilidades auditivas a serem desenvolvidas, que são:

- a) **Detecção Auditiva** - Habilidade de constatar a existência e ausência sonora, sendo essa é a primeira habilidade a ser desenvolvida e essencial para o desenvolvimento das demais etapas.
- b) **Discriminação Auditiva** - Habilidade de discriminar pelo menos dois estímulos, compreendendo a igualdade ou diferença entre ambos. Nessa fase, espera-se que a criança tenha a capacidade de identificar se os sons se diferem, tanto na articulação, quanto na entonação.
- c) **Reconhecimento Auditivo** - Habilidade de reconhecer o som e a fonte sonora em condições de identificar o que está ouvindo. Está dividida em dois níveis classificados como conjunto fechado e conjunto aberto. No conjunto fechado, a criança repete o estímulo, apontando figuras, palavras às sentenças correspondentes, atividade de múltiplas escolhas e alternativas para que a criança consiga aproximar ao máximo possível. Diferentemente, no conjunto aberto o estímulo ocorre por meio de frases, sem apoio de respostas múltiplas, cabendo à própria criança, a dizer o que ouviu.
- d) **Compreensão Auditiva** - Habilidade para identificar os estímulos sonoros sem precisar repeti-los, responder questões, recontar pequenas histórias e capacidade de seguir instruções. Nesta fase, a criança deverá ser capaz de compreender o significado da linguagem oral, além de manter um diálogo entendendo e se fazendo entender. Assim, a compreensão auditiva é o agrupamento de todas as demais fases juntas.

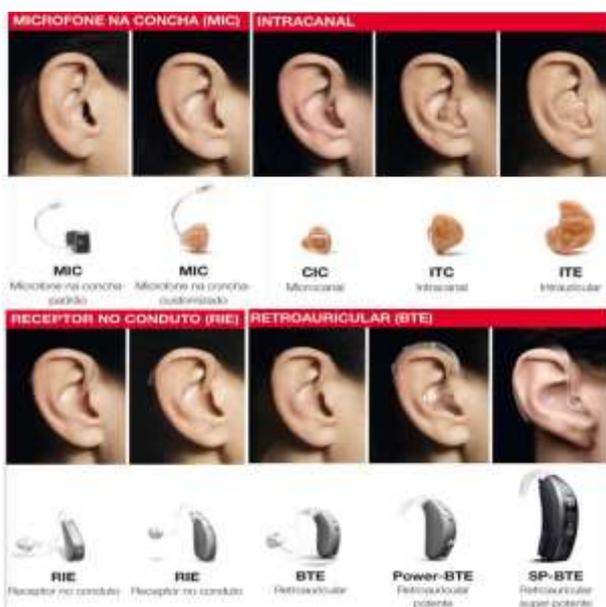
De acordo com Ávila *et al* (2011) o dano auditivo está associado às habilidades não auditivas decorrentes de uma deficiência ou incapacidade, que restringe ou impossibilita o desempenho do indivíduo em suas práticas diárias vistas como normais, implicando em seu relacionamento familiar e social, como mencionado anteriormente neste estudo.

3 - MELHOR ADAPTAÇÃO DE APARELHO DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL/AASI

Os aparelhos auditivos são os principais mecanismos para o restabelecimento da deficiência auditiva, quando não existe a possibilidade de terapia médica ou cirúrgica. Com isso, objetiva-se com esta prescrição, reparar ou atenuar a sensibilidade da perda auditiva e assegurar a audibilidade de sinais suaves e bem-estar para os sons moderados a forte, além da redução ou exclusão das limitações geradas pela perda auditiva, reconstruindo ou expandindo o convívio social (TONELINI, 2016).

Os aparelhos auditivos geralmente têm uma durabilidade média entre três a sete anos. Contudo, existe uma variação de tempo de acordo com a frequência de limpeza, ambiente (externo) onde os aparelhos auditivos são usados, como os aparelhos auditivos são armazenados, tipo (estilo) de aparelho auditivo (dentro ou fora da orelha), fisiologia de cada indivíduo, facilidade e frequência de manutenção, avanços tecnológicos, bem como as necessidades auditivas individuais são fatores que afetam a duração dos aparelhos auditivos (GARROLA, 2018a).

Figura 2 - Aparelhos de Amplificação Sonora Individual/AASI



Fonte: Fernandes (2014, p. 16).

O AASI é um dispositivo eletrônico, cujas funcionalidades se estabelecem na amplificação dos sons, propiciando ao indivíduo o uso de sua audição residual. Para o alcance dessas metas, torna-se fundamental que o ajustamento eletroacústico esteja conforme as necessidades do paciente. Trata-se, portanto, de um grande desafio, uma vez que tais necessidades deverão ser interpretadas pelo profissional, normalmente através de relatos do indivíduo e achados das avaliações audiológicas, convertendo em ajustes eletroacústicos no AASI. Com a ampliação dos dispositivos de tecnologia digital, o profissional teve acesso a uma gama de recursos que viabiliza de modo preciso, a programação de acordo com os relatos e achados, buscando a eficiência e a verificação da satisfação do indivíduo com seu AASI (ÁVILA, 2011; LESSA, 2014; SILVA, 2015).

Figura 3 - Adaptação de aparelho auditivo



Fonte: Garolla (2018a)

Para promover efetividades às condições auditivas, torna-se importante a seleção, indicação e adaptação de AASI, especialmente por meio de programas de reabilitação auditiva, os quais orientam o paciente e seus familiares para lidarem positivamente com os obstáculos de comunicação.

Nesse sentido, Barros e Queiroga (2016) citam a efetividade desses programas pela literatura, para o êxito do restabelecimento auditivo do indivíduo, principalmente no caso de idosos, haja vista que esse sistema amplia a intensidade sonora do ambiente, de modo que possa ser percebida pelos portadores de perda auditiva. Logo, a escolha do aparelho auditivo requer um procedimento muito além da

consulta com o otorrinolaringologista, exames audiológicos e testes com o AASI. Tais procedimentos exigem diversas análises relativas ao modelo, adaptação, tecnologia e características eletroacústicas do aparelho, além das contribuições tanto familiar, quanto do próprio paciente, para a realização do trabalho e estudo fonoaudiológico.

Figura 4 - Pré-moldagem de modelo AASI



Fonte: ATEAU (2017, p. 18).

Embora com a contribuição tecnológica, a decisão sobre a prótese auditiva exige uma técnica de averiguação e criteriosa, envolvendo conhecimento de decisão relacionada à escolha do algoritmo adequado ao grau da perda auditiva, característica, confecção dos moldes auriculares, adaptação, estética, ansiedade do paciente e orientação, dentre outros. Assim sendo, a utilização de AASI segue todo um processo sequencial. Inicialmente, o paciente deverá testar os variados modelos disponíveis conforme suas necessidades e condições, devendo ser selecionado durante o teste, o modelo do aparelho e a tecnologia que melhor se adequar a cada caso distinto, com regulagem e ajustes, avaliação de funcionamento por meio de testes objetivos e comportamentais, seguindo com indicações e aconselhamentos durante o percurso de adaptação. Para tanto, um molde deverá ser desenvolvido conforme a anatomia do ouvido do paciente (Figura 4), para a confecção do aparelho. A literatura dispõe de protocolos descrevendo esses procedimentos, a fim de maximizar o funcionamento, benefício e bem-estar auditivo (IWAHASHI, 2011; LESSA, 2014; ATEAU, 2017).

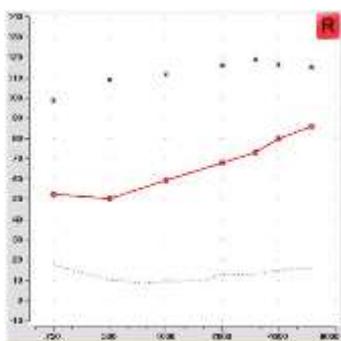
4 - OS BENEFÍCIOS DO MAPEAMENTO FALA

A avaliação audiológica é um procedimento fundamental para caracterizar a classe e magnitude da perda auditiva, a prescrição de aparelho auditivo e diagnóstico das expectativas retratadas pelo paciente, sendo de extrema importância adquirir informações minuciosas. Tal procedimento requer inspeção do meato acústico externo (MAE), audiometria tonal por vias aérea e óssea, imitânciometria com curva timpanométrica e pesquisa do reflexo acústico, logaudiometria e limiares auditivos de desconforto (IWAHASHI, 2011).

Registra-se como mapeamento da fala, o teste eletroacústico, que diz respeito ao desempenho dos componentes eletrônicos do aparelho auditivo. Embora forneça um “mapeamento” da fala amplificada, o mapa não se atribui à capacidade de discriminação e interpretação sonora pelo indivíduo. Ressalta-se que a avaliação no mapeamento da fala está relacionada à eficácia da amplificação da fala pela prótese auditiva e não a compreensão pelo paciente, da fala amplificada, no momento do teste. O propósito então é averiguar se a prótese auditiva fornecendo audibilidade para todos os sons da fala dentro da área dinâmica do indivíduo, em que as respostas são apresentadas em nível de pressão sonora (NPS), no denominado audiograma NPS ou *SPLogram* em inglês (GAROLLA, 2017a).

O NPS se assemelha a um audiograma de cabeça para baixo e as leituras de suas frequências permanecem da esquerda para direita. Todavia, os níveis de intensidade apresentam-se invertidos, onde os sons fracos são identificados na parte inferior do gráfico, enquanto que os sons altos se registram na parte superior (GAROLLA, 2017a).

Figura 5 - Audiograma em NPS

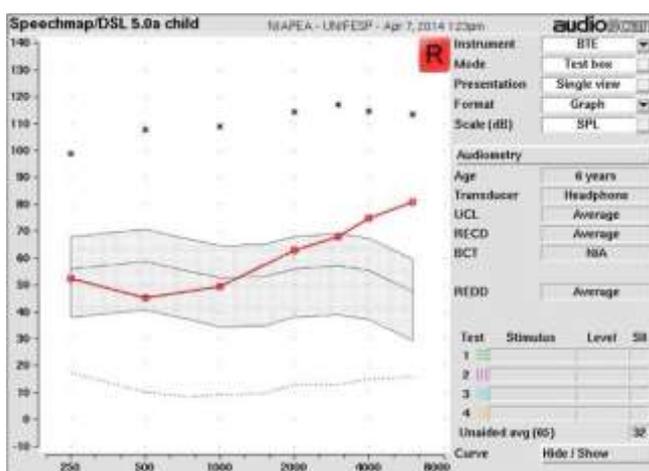


Fonte: Garolla (2017a, p.2).

O audiograma em NPS se caracteriza como um gráfico em nível de pressão sonora por meio de frequência. A figura 5 apresenta os limiares de uma orelha direita expressos por circunferências vermelhas, tal como em um audiograma comum, enquanto que os níveis estimados de desconforto são evidenciados pelos asteriscos. Logo, o espaço entre os limiares auditivos e os níveis de desconforto é denominado como área dinâmica de audição (GAROLLA, 2017a).

O NPS permite uma análise comparativa direta dos limiares auditivos do indivíduo em relação aos níveis de intensidade da fala amplificada e da não amplificada, viabilizando de forma expressiva a percepção dos elementos relativos ao funcionamento do aparelho auditivo na orelha do indivíduo, como mostra a figura 6 (GAROLLA, 2017a).

Figura 6 - Dados comparativos do audiograma em NPS



Fonte: Garolla (2017a, p.3).

Historicamente, a expressão mapeamento da fala condiz a uma tradução livre do inglês *speechmapping*, descrito inicialmente em 1992 pela Audioscan, uma empresa canadense e de autoria de Margo Skinner e David Pacoe, representando o *Central Institute for the Deaf*. Esses pesquisadores se basearam na utilização de sinais simulados de fala para a elaboração de um mapa da fala amplificada, dentro do campo dinâmico de audição do paciente e, por essa razão, a denominação de *speechmapping* ou mapeamento da fala. A Audioscan foi então a pioneira no

desenvolvimento e comercialização de equipamentos de verificação eletroacústica para a utilização de estímulos calibrados de fala, com o objetivo em verificar e amplificar os aparelhos auditivos. Dentro desse cenário, possibilitou-se ainda a verificação da amplificação de bebês em acopladores conforme a técnica prescritiva DSL, criada pelo Prof. Richard Seewald e demais colaboradores, na Westem Ontario University, no Canadá (GARROLA, 2018b).

Foi também nesse período, que as pesquisas comprovaram que a utilização de fala, para verificar a amplificação, poderia influir nos ajustes de programação dos aparelhos auditivos, estando nítido o desenvolvimento tecnológico desses aparelhos e estímulos modulados de ruídos. Diante disso, o que anteriormente era usado para verificação da ampliação, passou a ser considerado como ruído pelos aparelhos e, gradativamente, deixaram de ser empregados para avaliação, uma vez que não ofereciam informações sobre o modo o qual a fala realmente estaria sendo amplificada (GARROLA, 2018b).

Em 2001, as gravações com calibre de fala real para avaliação da amplificação no inglês foram disponibilizadas pela primeira vez nas vozes masculina, feminina e infantil. Nove anos depois (2010), foi publicado e inserido um estímulo de fala universal para a verificação da ampliação da fala (ISTS), constituído por seis idiomas distintos, capaz de ser utilizado nos demais países do mundo. Esses aparelhos auditivos, fabricados em sua grande escala na Europa, passaram a ser exportado para diversos países para a amplificação da fala, independentemente da linguagem dos países a que se destinavam.

No Brasil, Costa desenvolveu em 1998, o teste Listas de Sentenças em Português (LSP), sendo pesquisado em diversas populações, a fim de avaliar habilidades dos pacientes no reconhecimento da fala durante o ruído e silêncio (TONELINI, 2016). Contudo, até recentemente os sons disponibilizados para avaliação era exclusivamente em Língua Inglesa ou ainda, não concediam nenhuma compreensão. Foi com o desenvolvimento do sinal em Português Brasileiro, através das pesquisas da Dra. Luciana Garolla, que o mapeamento de fala se concretizou de fato no Brasil, com maior facilidade, onde o aparelho auditivo na orelha do indivíduo amplifica os sons da fala da Língua Portuguesa, durante a avaliação do mapeamento da fala (GAROLLA, 2017a).

Dentro desse contexto, somente no ano de 2013, que o sinal em Português/Brasileiro foi desenvolvido para a verificação da amplificação, possibilitando que o conceito de mapeamento da fala chegasse ao Brasil, por meio de gravações desenvolvidas também no Canadá, em um trabalho conjunto entre a Universidade Federal de São Paulo e a Estern Ontario University. Como os testes e análises foram realizados em equipamento da marca Audioscan, fazendo com que o *Speechmappin* se realizasse em Português, a expressão em inglês foi traduzida para intitular o teste, partindo daí a utilização do termo Mapeamento de Fala no Brasil (GAROLLA, 2017a).

Para difundir o conceito de um sinal de fala, ainda então desconhecido para profissionais e usuários de amplificação no Brasil, foi apresentado o Mapeamento da Fala pela primeira vez, no 28º Encontro Internacional de Audiologia/EIA, com foco na exposição do sinal em Português Brasileiro. Contudo, não ocorreu um conhecimento pleno, por parte da comunidade de profissionais da área médica e fonoaudióloga. Com isso, houve a necessidade dessa exposição em diversos de outros congressos, apresentações e cursos online, além da criação de canais no You Tube e do portal Mapeamento de Fala³. Enfim, em 2017 ocorreu a edição do primeiro exemplar de livro, exclusivamente redigido sobre a verificação eletroacústica no Brasil, intitulado como “Sinal de Fala em Português Brasileiro para Verificação de Próteses Auditivas”, bem como outros exemplares de autores distintos.

Dentro deste histórico, deve-se destacar, que pelo fato do termo em inglês (*speechmap*) ter sido registrado pela marca Audioscan, empresas concorrentes também desenvolvedoras de equipamentos de verificação não puderam utilizar o mesmo termo. Assim sendo, essas empresas passaram a utilizar termos semelhantes, tais como “mapeamento visível da fala”. Todavia, a conceituação de mapeamento da fala (*speechmapping*) foi bastante assimilada pela comunidade de profissionais da América do Norte, como expressão de verificação da amplificação da fala, exatamente pela descrição de modo simples de uma avaliação complexa, mas de suma importância para um desfecho com resultados positivos, na adaptação de aparelhos auditivos, o que levou na publicação de diversos artigos publicados sobre o termo (GAROLLA, 2018b).

³ Ver em <https://www.mapeamentodefala.com.br/>.

Para esse campo temático, existem diversos equipamentos eletroacústicos disponíveis no mercado, para a realização do mapeamento da fala, sendo que o sinal em Português Brasileiro atua dentro de todos os princípios eletroacústicos definidos para a elaboração do International Speech Test Signal (ISTS), descrito por Holube *et al* (2010, *apud* GAROLLA, 2017a) e Garolla, Scollie e Lório (2013), associando os benefícios de um sinal reconhecido no âmbito internacional para a verificação de aparelhos auditivos às propriedades de inteligibilidade da fala no Brasil, onde ocorre a oportunidade em realizar avaliações eletroacústicas do aparelho auditivo equivalente às alcançadas com o sinal padrão ISTS.

5 - UTILIZAÇÃO DE SINAIS E A INTERPRETAÇÃO DO MAPEAMENTO DA FALA

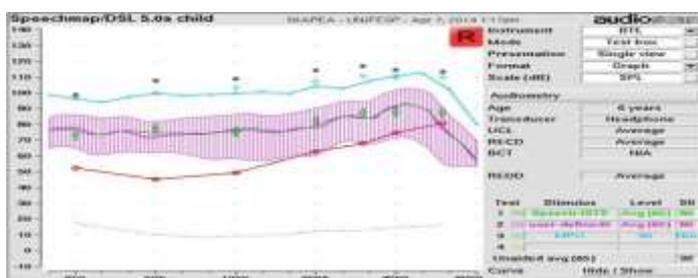
A utilização de práticas objetivas para verificar a ampliação é fundamental para assegurar que todos os sons da fala possam estar nítidos dentro do campo dinâmico de audição do paciente. Contudo, essas práticas são apenas as primeiras iniciativas, haja vista que a verificação não estabelece referências de como o paciente está obtendo ou percebendo as informações acústicas – ou seja – de como ouve e corresponde aos estímulos do som. Diante disso, torna-se essencial o uso de testes de percepção da fala, na fase de validação da amplificação, cujas respostas auxiliam a definir a percepção da fala amplificada obtida e sua capacidade de interagir em uma conversação (TONELINI, 2016).

Como mencionado anteriormente, o mapeamento da fala é caracterizado por uma medida eletroacústica, tecnicamente denominada de REAR (*Real Ear Aided Response*). Trata-se, portanto, de uma medida que se define como registro do nível de pressão sonora alcançada em resposta à amplificação do aparelho auditivo, efetuada no meato acústico externo, nas proximidades da membrana timpânica.

Quando o sinal utilizado para gerar esta resposta é um sinal de fala ou com espectro acústico semelhante ao da fala temos como resultado da REAR o Mapeamento de Fala. Já, quando o sinal utilizado para gerar esta resposta é um sinal de varredura de tons puros, temos como resultado da REAR a Saída Máxima (Máx. Output). Daí a importância do sinal utilizado para realização da REAR, pois conforme o sinal utilizado você irá obter respostas diferentes de um mesmo teste (GAROLLA, 2017a).

Na figura 7, observa-se o espectro da fala amplificada, com ajuste para alcance dos objetivos prescritos pela regra DSL 5.0, cujos sons se descrevem em média intensidade (65dB NPS), em perda de audição descendente de grau moderado⁴ (GAROLLA, 2017a).

Figura 7 - Exemplo de ajuste do AASI aos alvos prescritivos pela regra DSL 5.0 para o espectro de fala em intensidade média e indica valores de MPO abaixo do nível máximo permitido⁵



Fonte: Garolla (2017a, p.4).

Pode-se observar então, que os alvos calculados conforme a norma prescritiva utilizada (DSL 5.0) para amplificar a fala são exibidos pelo sinal “+”. Observa-se ainda, que apenas a visualização em único formato (NPS) dos limiares auditivos do indivíduo e dos alvos prescritos para amplificação, determina uma associação amplamente coerente e de eficácia entre a audição e o desempenho do aparelho auditivo. Embora sutil, mas de extrema importância, outra observação é o fato de que o audiograma em NPS, cujos resultados da REAR estejam inseridos, exibe efetivamente o que realmente acontece – ou seja – que a amplificação dos sons da fala ocorre ao nível de serem ouvidos pelo paciente – e não que esteja ocorrendo melhoras na audição pela amplificação (GAROLLA, 2017a).

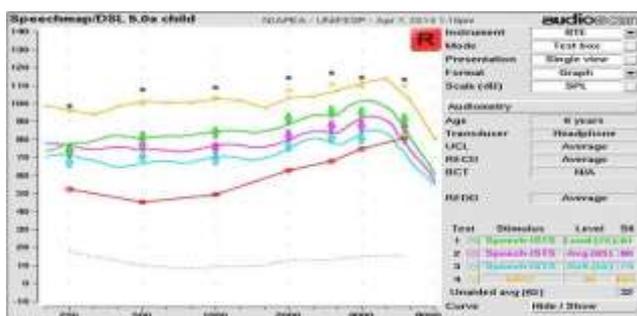
Ao utilizar o audiograma funcional tradicional, a fim de elucidar o ganho adquirido pelo aparelho auditivo, isso faz com que o paciente imagine uma alteração

⁴ Ressalta-se o fato de que os limiares averiguados no audiograma NPS estão em nível de pressão sonora e, assim, configuram como invertidos.

⁵ Espectro de fala em intensidade média (65dB NPS - linha rosa). A linha azul representa valores de MPO, abaixo do nível máximo permitido (asteriscos).

dos limiares auditivos (para melhor), quando de fato eles podem ser alterados. Assim, o que sempre se alterou foi o nível de apresentação da fala, que passa a ser definida no interior da área de audição do indivíduo. Essa distinção exibida pelo audiograma NPS se expressa de modo claro, e retrata a eficácia do AASI indicado, por propiciar audibilidade para todos os sons da fala, sem ultrapassar os limiares de desconforto. Além disso, exhibe amplamente a compreensão de área dinâmica reduzida na proporção em que fornece uma imagem efetiva da área dinâmica do paciente por todo encadeamento de frequências. A imagem, portanto, retrata que os alvos prescritos foram alcançados em todo o envelope do espectro de amplificação da fala, cuja linha superior expressa os picos e a inferior os vales naturais da fala. Cita-se também, que este modelo gráfico tem sido confundido por diversas vezes com o gráfico representado na figura 8 (GAROLLA, 2017a).

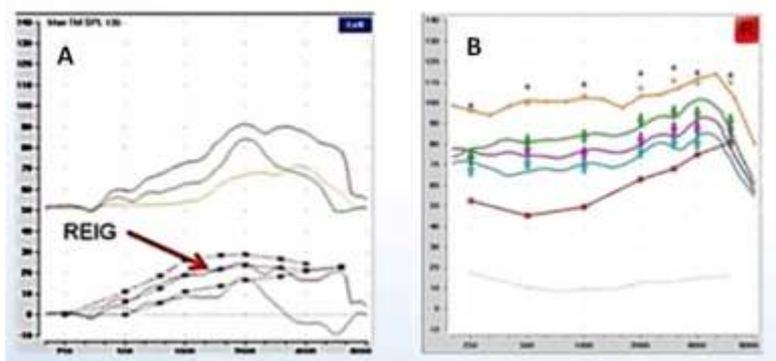
Figura 8 - Exemplo de ajuste do AASI aos alvos prescritivos pela regra DSL 5.0 para sons de fala em intensidade fraca, média e forte.⁶



Fonte: Garolla (2017a, p.5).

O diferencial retratado neste gráfico implica o ajuste do aparelho auditivo para três níveis distintos de intensidade, tais como sons fracos (55 dBNPS), médios (65 dBNPS) e fortes (75 dBNPS). Neste âmbito, não é possível observar todo o envelope de fala para cada intensidade, mas apenas a linha média do espectro de fala. Ressalta-se a presença de alvos para as três linhas expressas nos gráficos representativos dos níveis de intensidade diferenciados testados (GAROLLA, 2017a).

⁶ Intensidade fraca (55 dBNPS - linha azul); Intensidade média (65dB NPS - linha rosa); Intensidade forte (75 dB NPS - linha verde). A linha laranja indica valores de MPO abaixo do nível máximo permitido (asteriscos).

Figura 9 - Distinção entre ganho de inserção e mapeamento da fala⁷

Fonte: Adaptado de Garolla (2017b).

Segundo Garolla (2017b), existem algumas dúvidas relativas ao ganho de inserção com o mapeamento de fala. Ocorre que no ganho de inserção, a medida utilizada é a medida de ganho. Ao observar o ganho de inserção, tem-se o ganho, ao passo que o gráfico de mapeamento de fala, não se observa o ganho, mas a saída, que é o nível de amplificação entregue após o aparelho já ter oferecido o ganho a um determinado som. Dessa forma, o gráfico onde essas duas avaliações são apresentadas são bastante diferentes. Logo, o gráfico do ganho de inserção é apresentado em decibéis (dB) e o mapa do mapeamento de fala é apresentado em dB a nível de pressão sonora, que se refere aos níveis de saída.

Nesse sentido, torna-se relevante o esclarecimento de que embora tanto o mapeamento de fala, quanto o ganho de inserção sejam classificados como ganho eletroacústico, com possibilidade de realização *in situ*⁸, eles não são considerados sinônimos, sendo o principal elemento que os diferenciam é a fala como estímulo de teste, que é possível unicamente no mapeamento de fala. O que ocorre para tal complexidade de entendimento entre os termos - é que no Brasil, todo registro de verificação eletroacústica estava restrito a um teste denominado como Ganho de Inserção. Dessa forma, na atualidade ainda se encontram equipamentos de verificação eletroacústica, popularmente reconhecidos no Brasil, como equipamentos de ganho de inserção (GAROLLA (2018b)).

⁷ (A) REIG mostra o ganho fornecido por frequência, pela prótese auditiva; (B) Mapeamento da fala mostra os níveis de saída fornecidos por frequência, pela prótese auditiva.

⁸ Na orelha do paciente.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo, pode-se verificar que o conhecimento e a motivação são essenciais no processo de reabilitação auditiva, para a assistência de utilização de AASI. Dessa forma, o profissional exerce um papel importante na técnica, orientação e direcionamento para melhor desempenho e adaptação do dispositivo, em benefício do sucesso nos resultados e satisfação do usuário.

Assim, tornou-se evidente que o mapeamento da fala expressa o registro em nível de pressão sonora por frequência, dos níveis de saída do sinal amplificado de fala, fornecido pelo aparelho auditivo. E que este tipo de mapeamento de fala, também propicia orientações mais amplas ao paciente, viabilizando melhor percepção dos benefícios da amplificação, precisão de ajustes e maior comprometimento do indivíduo em todo o processo, bem como o entendimento das possibilidades de limitações associadas ao caso, além de se apresentar como uma prática rápida e fácil.

Pode-se observar ainda, que os informes objetivos associados aos subjetivos por parte do paciente, poderão estabelecer uma melhor conduta profissional, em relação ao êxito da técnica empregada e do decurso de adaptação de próteses auditivas.

REFERÊNCIAS

ATEAL - Associação Terapêutica de Estimulação Auditiva e Linguagem. [Relatório]. *Relatório de Atividades*, Jundiaí/SP, 60 p., 2017.

ÁVILA, VD de, *et al.* Relação entre o Benefício do Aparelho de Amplificação Sonora Individual e Desempenho Cognitivo em Usuário Idoso. [Artigo]. Universidade do Estado do Rio de Janeiro/RJ, *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 14, n. 3, p. 475-484, 2011.

BARROS, PFS de; QUEIROGA, BAM. As dificuldades encontradas no processo de adaptação de aparelho de amplificação sonora individual em indivíduos idosos. [Artigo]. Instituto Cefac, São Paulo/SP, *Revista CEFAC*, v. 8, n. 3, p. 375-385, jul-set/20016.

BELLOTTI, AC. *Implante coclear: um estudo da escrita na escola*. [Tese]. 123 f. Universidade Estadual Paulista-UNESP, Faculdade de Ciências e Letras "Julio de Mesquita Filho", Araraquara/SP, 2014.

CAMPARIM, MC. *Avaliação da percepção da fala em um grupo de crianças usuárias de implante coclear*. [Monografia]. 27 f. Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Tuiuti do Paraná/PR, 2010.

CAMPOS, K de; OLIVEIRA, JRM de; BLASCA, WQ. Processo de adaptação de aparelho de amplificação sonora individual: elaboração de um DVD para auxiliar a orientação a indivíduos idosos. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v.15, n.1, p.19-25, 2010.

FERNANDES, PD. *A inclusão dos alunos surdos e/ou deficientes auditivos nas disciplinas do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de Sergipe*. [Dissertação]. 234 f. Universidade Federal de Sergipe/SE, São Cristóvão, 2014.

GAROLLA, LP. *Alcançando o sucesso na indicação de aparelhos auditivos com mapeamento de fala*. [Material de Apoio]. IVA – Instituto de Verificação da Audição, 6 fls, 2017a.

GAROLLA, LP. *Ganho de inserção e mapeamento da fala são a mesma coisa?* [Vídeo]. Canal You Tube, 2017b. Disponível em: < <https://youtu.be/Lboj8C11FS4> >. Acesso em set/2018.

GAROLLA, LP. Como surgiu o termo mapeamento da fala? *Mapeamento de Fala*, jun/2018a. Disponível em: <https://www.mapeamentodefala.com.br/2018/06/27/quanto-tempo-duram-os-aparelhos-auditivos/>. Acesso em: 28 out. 2018.

GAROLLA, LP. Como surgiu o termo mapeamento da fala?. *Mapeamento de Fala*, out/2018b. Disponível em: <https://www.mapeamentodefala.com.br/2018/10/23/como-surgiu-o-termo-mapeamento-de-fala/>. Acesso em 28 out. 2018.

GAROLLA, LP; SCOLLIE, SD; IÓRIO, MCM. Development of the speech test signal in Brazilian Portuguese for real-ear measurement. [Article]. *International Journal of Audiology*, v. 1, n. 5, p. 1 – 6, may/2013.

IWAHASHI, JH, *et al.* Protocolo de Seleção e Adaptação de Prótese Auditiva para Indivíduos Adultos e Idosos. [Artigo]. *Arq. Int. Otorrinolaringol./Intl.Arch. Otorhinolaryngol.*, São Paulo, v. 15, n.2, p. 214-222, Abr-Mai/Jun/2011.

LESSA, KM; FERREIRA, MIDC. Aplicabilidade das medidas de satisfação em usuários de aparelho de amplificação sonora individual: revisão sistemática. *Distúrbios Comuns*, São Paulo/SP, v. 26, n. 4, p. 809-814, dez/2014.

MAINIERI, C. M. *Desenvolvimento e Aprendizagem de Alunos Surdos: Cognitivo, Afetivo e Social*. Curitiba: lesde Brasil, 2012.

ROSA, IMRCM. *Avaliação do Efeito da Prótese Auditiva Usando a Análise Eletroencefalográfica*. [Tese]. 333 f. Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Lisboa/Portugal, 2015.

SILVA, DCO da; SCHARLACH, RC. Satisfação de usuários de aparelho de amplificação sonora individual atendidos em um centro auditivo. *Revista CEFAC*, v. 17, n. 6, p. 1863-1873, nov-dez/20015.

TONELINI, CFM; GAROLLA, LP; LÓRIO, MCM. Avaliação da percepção de fala em usuários de próteses auditivas após ajuste fino via mapeamento de fala com estímulo em Português. [Artigo]. *Audiology Communication Resarch*, v. 21, n. 1647, p. 1-8, 2016.